

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**ABRAÃO FELIPE SANTOS DE OLIVEIRA**

**Os Indicadores de Alfabetização Científica: uma análise do tema água no livro didático de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental**

Maceió  
2019

ABRAÃO FELIPE SANTOS DE OLIVEIRA

**Os Indicadores de Alfabetização Científica: uma análise do tema água no livro didático de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), como requisito para a obtenção do título de Mestre no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Elton Casado Fireman  
Coorientadora: Monique Gabriella Angelo da Silva

Maceió  
2019

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
**Bibliotecário: Marcelino de Carvalho**

O48i Oliveira, Abraão Felipe Santos de.  
Os indicadores de alfabetização científica: uma análise do tema água no livro didático de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental / Abraão Felipe Santos de Oliveira. – 2019.  
217 f. : il. color

Orientador: Elton Casado Fireman.  
Co-orientadora: Monique Gabriella Angelo da Silva.  
Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade  
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2019.

Bibliografia: f. 187-190.  
Apêndices: f. 191-217.

1. Educação científica. 2. Água - Livro didático. 3. Ciências (disciplina) -  
Ensino fundamental. 4. Ciências humanas e da natureza. I. Título.

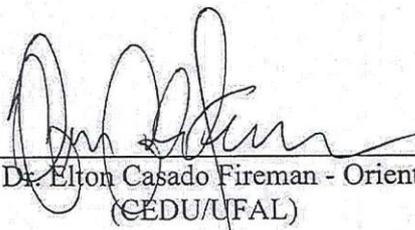
CDU: 373.3:371.671

ABRAÃO FELIPE SANTOS DE OLIVEIRA

**“Os indicadores de alfabetização científica: uma análise do tema água no livro didático de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental”**

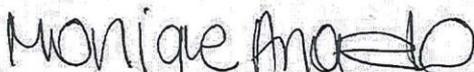
Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Subárea de Concentração “Pedagogia”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 15 de março de 2019.

BANCA EXAMINADORA



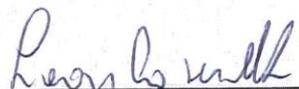
---

Prof. Dr. Elton Casado Fireman - Orientador  
(CEDU/UFAL)



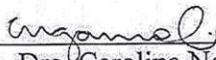
---

Profa. Dra. Monique Gabriela Angelo da Silva  
(IQB/UFAL)



---

Prof. Dr. Leonir Lorenzetti  
(UFPR)



---

Profa. Dra. Carolina Nozella Gama  
(CEDU/UFAL)



---

Prof. Dr. Wilmo Ernesto Francisco Junior  
Coordenador PPGEICIM/UFAL

A Deus, a minha eterna e insuficiente gratidão, ao meu pai *JOSÉ MARIA LIMA DE OLIVEIRA* (in memoriam), a minha mãe MARIA BETÂNIA DOS SANTOS OLIVEIRA, a minha avó MARINALVA LIMA DE OLIVEIRA e a minha irmã SARAH EVELLY SANTOS DE OLIVEIRA.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, que tem derramado bondade, graça e misericórdia sobre a minha vida, me fazendo chegar a lugares em que eu jamais poderia imaginar. A Ele toda a minha eterna e insuficiente gratidão. A Ti Senhor, eu devolvo toda a glória.

Ao meu pai, José Maria Lima de Oliveira, que infelizmente não pode viver esse momento junto comigo e a quem hoje reconheço como um dos principais responsáveis por esta conquista.

A minha mãe, Maria Betânia dos Santos Oliveira, que tem orado pela minha vida e por todo carinho, amor.

A minha amadíssima irmã, Sara Evely, com quem divido as alegrias e tristezas dessa vida e quem eu sei que torce pelo meu sucesso.

A minha vovó, Marinalva Lima de Oliveira, que sempre me ajudou no que foi preciso e também é responsável pela minha formação.

Ao meu orientador, Elton Casado Fireman, por toda a paciência que teve e por ter se mostrado mais que um orientador se tornando um amigo.

A minha Coorientadora, Monique Ângelo, pela paciência e por não ter desistido de mim, se propondo a me ajudar no que foi necessário.

A Professora, Carolina Grama, pela contribuição ímpar e por ter se mostrado muito solícita a me ajudar no esclarecimento das questões que ainda pairavam sobre a minha cabeça, contribuindo para enriquecer o trabalho. Eu sou eternamente grato.

Ao Professor Leonir Lorenzetti, por ter aceitado o convite para fazer parte da banca examinadora, por todas as correções e sugestões apresentadas no momento da qualificação. Eu também serei eternamente grato.

A Universidade Federal de Alagoas e ao Centro de Educação, que viabilizaram essa conquista.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, pela oportunidade de realizar esse estudo.

A todos os meus professores do ensino fundamental: Rita de Cassia (1ª série "a"), Tânia (2ª série), Elizabeth (3ª Série) da Escola de Ensino Fundamental Professora Emilia Millones. Marcia Porpino, Liége, Maria José e Edinilza (4ª série), Mari José, Ivonildo, Verônica e Rose (5ª Série "a"), Rute, Elineide e Graça (6ª série

“d”), Marlene (7ª série “a”), Antônio, Nelson e Fátima Serra (8ª série “a”), da Escola de Ensino Fundamental Dr. José Haroldo da Costa.

A todos os meus professores do ensino médio: Romélia Soares, Elicleria Ulisses, Amara Conceição, Alex Sandro Omena, Claudete Zilma, Moeme Maria, Aristides Rodrigues e Graça (1º ano), Ana Elizabeth Barros (2º ano), João Lucas Cardoso e Alan Rosier (3º ano) da Escola Estadual Geraldo Melo dos Santos.

A todos os meus professores do curso de Pedagogia: Álamo Pimentel, Abdizia Barros, Adriana Cavalcanti, Ana Gama, Andrea Giordanna, Andreza Fabrícia Carloney Alves, Claudia Pimentel, Greicene Lope, Izabella Vieira, Jane de Sá, Edna Prado, Elione Diógenes, Elisângela Mercado, Elizabete Amorim, Elza Maria, Eraldo Ferraz, Georgia Cêa, Izabella Vieira, Jerzú Tomaz, José Geraldo, José Márcio de Oliveira, Kátia Melo, Aparecida Viana, Maria Auxiliadora Cavalcante, Maria Auxiliadora Freitas, Nanci Helena, Edna Bertoldo, Rosemeire Reis, Sandra Lira, Sandra Regina e Wilson Correia Sampaio.

A todos os professores do PPGEICIM, aqui representado pela professora Anamelea Campos Pinto (in memoriam), que partilharam conosco um pouco da sabedoria que adquiriram ao longo de suas vidas.

A todos vocês, meus professores, minha eterna gratidão, pois também são responsáveis pela concretização de mais essa etapa da minha vida.

A minha orientadora de TCC Cristiane Marcela Pepe, pois sem ela eu não teria conseguido chegar até esse momento.

A professora Roseana Amorim, minha orientadora no Programa de Iniciação Científica com quem pude aprender muito.

Ao professor Amurabi de Oliveira, que deu os primeiros encaminhamentos para a construção do meu TCC e para a publicação que fizemos juntos.

A Flávia Braga, que sempre foi muito gentil em esclarecer muitas dúvidas que me surgiam durante o mestrado.

As minhas amigas Luana Alves e Giselle Basílio, companheiras da graduação e amigas da vida.

A minha amiga Geisa Carla Gonçalves Ferreira, pois ela tem sido instrumento de Deus na minha vida, me impulsionando a novos horizontes. Um exemplo em quem me espelho na minha trajetória dentro da universidade.

As minhas amigas Jessica Nascimento, Vanessa Sátiro, Lillian Ferreira e Carolina Crisanto, pelo incentivo e por serem inspiração na vida acadêmica.

Aos colegas do PPGECIM (turma 2016), por todo apoio e torcida.

A Rivadavia Dias, que gentilmente conseguiu uma das coleções analisadas e veio ao meu encontro para entregar.

A Welline Brandão, que também se dispões a me ajudar a conseguir uma das coleções.

A Helena Vanderlei, que me ajudou a conseguir as coleções.

A Nívea Sales, que se dispôs a me ajudar para conseguir outras coleções de livros didáticos.

A todas as escolas da rede municipal de ensino que cederam os livros que foram analisados neste trabalho.

A todos os amigos queridos que torceram por mim e me incentivaram a não desistir.

A Tereza de Jesus, que sempre muito compreensiva permitiu a redução da minha carga horária de trabalho para que eu pudesse concluir o mestrado.

A Arcille Mendonça, pelas caronas que muito me ajudaram e permitiram que eu assistisse as aulas do mestrado.

A Gustavo Buarque, pelos ajustes no horário de trabalho que viabilizaram a minha permanência na pós-graduação.

A Marco Aurélio, que gentilmente realizou a revisão orográfica, contribuindo para a melhoria da qualidade do texto.

A Hellen Lourdes Ramos Marques, pelo suporte nos momentos finais antes da entrega da dissertação.

Obrigado a todos vocês que de alguma forma contribuíram para a concretização desse momento.

*Porque eu bem sei os pensamentos que  
tenho a vosso respeito, diz o Senhor;  
pensamentos de paz, e não de mal, para  
vos dar o fim que esperais.*

*Jeremias 29:11*

## RESUMO

Neste trabalho realizamos uma reflexão de como os livros didáticos podem contribuir para possibilitar que os alunos sejam alfabetizados cientificamente a partir dos Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Pizarro (2014). O estudo trata-se de uma pesquisa documental, em que realizamos uma análise qualitativa de treze coleções das vinte e seis aprovadas no Plano Nacional do Livro Didático - PNLD 2016. As coleções analisadas são de Ciências e Ciências Humanas e da Natureza e se referem aos livros dos anos iniciais do ensino fundamental. Para realizar a análise, definimos como tema central aqueles referentes à água, tendo em vista a relevância que esse tema possui em relação a outras temáticas. Neste trabalho, temos como problema de pesquisa a seguinte questão: a forma como os livros didáticos de ciências, das coleções dos anos iniciais do ensino fundamental aprovadas no PNLD 2016, têm estruturado e sequenciado seus conteúdos e atividades referentes ao tema água possibilitam aos alunos condições para o desenvolvimento dos Indicadores de Alfabetização Científica? Para tornar a análise possível levando em consideração a variável tempo, definimos no nosso percurso metodológico que, dentro do grande tema água, apenas os conteúdos os estados físicos da água, uso da água pelos seres humanos, a água no planeta, o ciclo da água, água como solvente universal, água na produção dos alimentos, economia/desperdício de água, saneamento básico/tratamento de água e mudanças do estado físico da água, seriam o foco de nossa análise, levando em consideração que estes conteúdos foram os mais presentes nas coleções. Como método de análise, utilizamos a análise de conteúdo nos referenciando nos estudos de Bardin (2011) para tratamento e análise dos dados. Buscamos através da análise, identificar se nas coleções analisadas existem sinais que nos revelem que os conteúdos e atividades apresentados por eles, possibilitam condições para que os Indicadores de Alfabetização Científica ocorram durante a utilização do livro em sala de aula, promovendo a alfabetização científica dos alunos. A partir da análise, identificamos que os livros apresentam condições para a possível ocorrência dos indicadores, sendo os IAC articular ideias e ler em ciências, os mais presentes no livro didático, problematizar o que menos vezes tem possibilidade de ocorrer e o indicador investigar o que menos ocorre. A ocorrência de um determinado IAC em uma atividade pode ser resultado de um IAC que ocorreu anteriormente, havendo uma articulação entre os próprios IAC, que colabora para que os alunos alcancem como resultado do processo de aprendizagem a Alfabetização Científica. Pudemos observar, também, que nas diversas atividades apresentadas, para que a ocorrência dos IAC aconteça, a mediação do professor é imprescindível e que os livros apresentem atividades que possibilitem a ocorrência dos IAC, parte significativa delas necessitam que haja a intervenção do professor para que os IAC possam acontecer.

**Palavras-chave:** Educação científica. Água - Livro didático. Ciências (disciplina). Ensino fundamental. Ciências humanas e da natureza.

## ABSTRACT

In this paper we present a reflection on how textbooks can contribute to enable students to be scientifically literate from the Scientific Literacy Indicators proposed by Pizarro (2014). The study is a documentary research, in which we carried out a qualitative analysis of thirteen collections of the twenty six approved in the National Plan of the Didactic Book - PNLD 2016. The analyzed collections are of Sciences and Human and Nature Sciences and they refer to the books years of elementary school. In order to carry out the analysis we define as central theme those referring to water, considering the relevance that this theme has in relation to other themes. In this paper we have as a research problem the following question: how did the science textbooks, from the collections of the initial years of elementary education approved in PNLD 2016, have structured and sequenced their contents and activities related to water, enable students to the development of the Scientific Literacy Indicators? In order to make the analysis possible taking into account the time variable, we define in our methodological course that within the great theme water, only the contents of the physical states of water, use of water by humans, water on the planet, water as a universal solvent, water in food production, economy / water waste, basic sanitation / water treatment and changes in the physical state of water, would be the focus of our analysis, taking into account that these contents were the most present in the collections . As a method of analysis, we use content analysis referencing us in the studies of Bardin (2011) for treatment and data analysis. We seek through the analysis to identify if in the analyzed collections there are signs that reveal that the contents and activities presented by them, allow conditions for the Scientific Literacy Indicators to occur during the use of the book in the classroom, promoting students' scientific literacy. From the analysis we identified that the books present conditions for the possible occurrence of the indicators, the IAC articulating ideas and reading in sciences, the most present in the textbook, problematizing what is less likely to occur and the indicator investigating what less occurs. The occurrence of an IAC in an activity may be the result of an IAC that has occurred previously, and there is an interaction among the IACs themselves, which helps students to achieve as a result of the learning process the Scientific Literacy. We could also observe that in the diversified activities presented, in order for the occurrence of IACs to occur, the teacher's mediation is essential and the books present activities that allow the occurrence of IAC, a significant part of which requires the intervention of the teacher so that the IAC may occur.

**Keywords:** Scientific Education. Water - Textbook. Science (subject). Elementary School. Human and Nature Sciences.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Os Indicadores de Alfabetização Científica propostos por SASSERON (2008) e as ações necessárias para a sua ocorrência.....	52
Quadro 2 – Indicadores de Alfabetização Científica na perspectiva social propostos por nossa pesquisa a partir do levantamento bibliográfico.....	55
Quadro 3: Principais Mudanças no Programa Nacional do Livro Didático - PNLD de 1992 a 2012.....	65
Quadro 4: Principais mudanças no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD e no Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM de 2005 a 2012.....	67
Quadro 5 – Livros que possuem uma unidade temática ou capítulo destinado ao tema água.....	81
Quadro 6: Relação entre os conteúdos das coleções separados por ciclos a partir dos PCN.....	84
Quadro 7: Sequência dos conteúdos dos livros que apresentam uma unidade dedicada ao tema água.....	89
Quadro 8: Indicadores de Alfabetização Científica na perspectiva social propostos pela pesquisa de Pizarro (2014), com adequação para a análise nos livros didáticos de ciências.....	93
Quadro 9: Lista de frequência de IAC por coleção.....	95
Quadro 10: Indicadores de Alfabetização Científica por categoria.....	96
Quadro 11: Frequência dos IAC por coleção.....	98

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual de unidades/capítulos com o tema água por ano nas coleções aprovadas no PNLD 2016.....	82
Gráfico 2: Conteúdos que mais aparecem nos livros que possuem unidade/capítulo com o tema água.....	87

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado dos conteúdos para análise nas coleções aprovadas no PNLD 2016.....	91
Tabela 2 – Número de IAC por página do livro didático.....	99

## LISTA DE IMAGENS

Figura 1: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 1.....	104
Figura 2: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 2.....	107
Figura 3: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 3.....	110
Figura 4: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 4.....	112
Figura 5: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 5.....	115
Figura 6: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 6.....	116
Figura 7: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 1.....	118
Figura 8: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 2.....	120
Figura 9: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 3.....	120
Figura 10: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 4.....	121
Figura 11: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 5.....	122
Figura 12: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 6.....	123
Figura 13: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 7.....	124
Figura 14: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 8.....	125
Figura 15: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 9.....	126
Figura 16: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 10.....	126
Figura 17: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 11.....	127
Figura 18: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 1.....	129
Figura 19: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 2.....	131
Figura 20: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 3.....	132
Figura 21: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 4.....	133
Figura 22: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 5.....	135
Imagem 23: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 6.....	136
Figura 24: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 7.....	137
Figura 25: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 8.....	138
Figura 26: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 9.....	140
Figura 27: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 10.....	141
Figura 28: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 11.....	142
Figura 29: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 12.....	143
Figura 30: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 13.....	144

Figura 31: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 14.....	145
Figura 32: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 15.....	146
Figura 33: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 16.....	147
Figura 34: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 17.....	149
Figura 35: Atividade representativa do IAC Escrever em Ciências nº 1.....	150
Figura 36: Atividade representativa do IAC Escrever em Ciências nº 2.....	152
Figura 37: Atividade representativa do IAC Escrever em Ciências nº 3.....	153
Figura 38: Atividade representativa do IAC Escrever em Ciências nº 4.....	154
Figura 39: Atividade representativa do IAC Problematizar nº 1.....	156
Figura 40: Atividade representativa do IAC Problematizar nº 2.....	157
Figura 41: Atividade representativa do IAC Problematizar nº 3.....	158
Figura 42: Atividade representativa do IAC Problematizar nº 4.....	160
Figura 43: Atividade representativa do IAC Criar nº 1.....	162
Figura 44: Atividade representativa do IAC Criar nº 2.....	164
Figura 45: Atividade representativa do IAC Criar nº 3.....	165
Figura 46: Atividade representativa do IAC Criar nº 4.....	166
Figura 47: Atividade representativa do IAC Criar nº 5.....	167
Figura 48: Atividade representativa do IAC Criar nº 6.....	168
Figura 49: Atividade representativa do IAC Criar nº 7.....	169
Figura 50: Atividade representativa do IAC Criar nº 8.....	170
Figura 51: Atividade representativa do IAC Atuar nº 1.....	172
Figura 52: Atividade representativa do IAC Atuar nº 2.....	174
Figura 53: Atividade representativa do IAC Atuar nº 3.....	175
Figura 54: Atividade representativa do IAC Atuar nº 4.....	177
Figura 55: Atividade representativa do IAC Atuar nº 5.....	178
Figura 56: Atividade representativa do IAC Atuar nº 6.....	179
Figura 57: Atividade representativa do IAC Atuar nº 7.....	180

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REFLEXÕES E ANÁLISE ACERCA DO CONCEITO E OBJETIVOS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	30
2.1 Reflexões sobre Alfabetização Científica.....	31
2.2 O planejamento e as alternativas metodológicas para o Ensino de Ciências almejando a Alfabetização científica.....	35
2.3 O papel da leitura no processo de Alfabetização Científica.....	41
2.4 A Alfabetização Científica e a tomada de decisões diante dos problemas sociais.....	44
2.5 A avaliação dos níveis de Alfabetização Científica por meio dos Indicadores de Alfabetização Científica.....	47
2.5.1 Os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica.....	47
2.5.2 Os Indicadores de Alfabetização Científica: considerações sobre a sua constituição a partir de Sasseron.....	51
2.5.3 Um novo olhar sobre os Indicadores de Alfabetização Científica.....	53
2.5.4 As ações geradoras.....	54
2.5.5 As semelhanças e diferenças dos Indicadores de Alfabetização Científica a partir dos estudos de Sasseron e Pizarro.....	57
2.6 O livro didático.....	62
2.6.1 O livro didático no Brasil: considerações sobre a sua origem...	62
2.6.2 O Plano Nacional do Livro Didático – PNLD.....	70
3. PERCURSO METODOLÓGICO.....	75
4. A PRESENÇA DOS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS COLEÇÕES DO PNLD 2016.....	92
4.1. Os Indicadores de Alfabetização Científica nos livros didáticos.....	102
4.1.1 Articular Ideias.....	102
4.1.2 Argumentar.....	118
4.1.3 Ler em Ciências.....	128

4.1.5 Problematizar.....	155
4.1.6 Criar.....	161
4.1.7 Atuar.....	172
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	182
REFERÊNCIAS.....	187
APENDICE A – Formulário de análise das coleções dos livros didáticos aprovados no PNLD 2016.....	191
APENDICE B – Páginas por coleção, conteúdo e ano onde forma feita as análises.....	196
APENDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL: ARTIGO PARA O PROFESSOR.....	201

## 1. INTRODUÇÃO

Temos em nossas lembranças que, durante o nosso processo de formação, que se deu exclusivamente em instituições da rede pública de ensino, um dos momentos mais marcantes era a entrega dos livros didáticos que utilizaríamos ao longo de todo o ano letivo.

Para nós, era um momento de alegria levá-los para casa, encapa-los como recomendava os professores e depois folheá-los um a um, observando as imagens e informações contidas nele. Víamos (e ainda vemos) nos livros um valor especial.

Nossos professores os utilizavam quase que por todo tempo, pouquíssimos eram aqueles que não faziam uso do livro.

Após nosso ingresso no ensino superior, especificamente no curso de Pedagogia na Universidade Federal de Alagoas, percebemos que existiam alguns questionamentos a respeito da forma como o uso do livro didático ocorria nas escolas. Esses questionamentos aconteciam tanto nas disciplinas do curso como nas mesas redondas e palestras dos eventos que tivemos oportunidade de participar, corroborados, posteriormente, pelo aprofundamento teórico através das leituras a respeito do tema em Pavão (2006), Nuñez (2009), Santos (2016) e outros autores que discutem a temática e apresentam algumas considerações em relação ao uso do livro didático que discutiremos mais adiante neste trabalho.

Ainda durante o curso de graduação tivemos a oportunidade de retornar a escola pública da Rede Municipal de Ensino de Maceió, como estagiário, onde atuamos como professor por dois anos no 4º e 3º ano e mais recentemente na rede privada de ensino como auxiliar de sala atuando com crianças da educação especial e em ambas as oportunidades, pudemos perceber que o uso do livro didático ainda é muito frequente e muito semelhante ao que era feito por nossos professores há alguns anos atrás.

Chamamos a atenção para o fato de que não estamos aqui fazendo generalizações, mas apenas expondo um pouco de nossas vivências para situar o nosso lugar de fala e de onde surgiu nosso interesse de pesquisa.

A partir dessas experiências, no ensino superior e na atuação profissional nos anos iniciais do ensino fundamental, percebemos a existência de uma divergência em

relação às orientações teóricas e a prática nas escolas em relação ao uso dos livros didáticos.

A partir desta divergência é que nosso interesse de pesquisa emerge, pois, de modo geral, nossa intenção pessoal com a realização deste trabalho é contribuir para que quando o livro didático for utilizado por professores e alunos esse uso seja o mais significativo possível no processo de ensino aprendizagem.

Após esta breve apresentação das nossas motivações iniciais que nos levaram as escolhas que serão discutidas no decorrer deste trabalho, damos início a algumas considerações a respeito do Ensino de Ciências e apresentaremos outros elementos importantes do nosso trabalho nesta parte introdutória que iniciamos o nosso estudo.

Ensinar e aprender ciências pode ser um momento muito proveitoso e significativo quando os atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem – professor e aluno – tem a oportunidade de desempenhar seus papéis adequadamente, onde o professor pode ser o mediador do conhecimento, e as atividades que ele propõe para os alunos estão preocupadas não apenas com a reprodução do conhecimento, mas que garantam aos alunos atributos que podem ser utilizados no seu cotidiano e relacionados as questões sociais.

Neste sentido, pensando no Ensino de Ciências, torna-se necessário um planejamento e a implementação

de um ensino de Ciências capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam “fazer ciência”, sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los. É preciso também proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um entendimento público da ciência, ou seja, que sejam capazes de receber informações sobre temas relacionados à ciência, à tecnologia e aos modos como estes empreendimentos se relacionam com a sociedade e com o meio-ambiente e, frente a tais conhecimentos, sejam capazes de discutir tais informações, refletirem sobre os impactos que tais fatos podem representar e levar à sociedade e ao meio ambiente e, como resultado de tudo isso, posicionarem-se criticamente frente ao tema. (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335-336).

Assim, a Alfabetização Científica se apresenta como possibilidade viável para o ensino de ciências. Por meio dela, o processo de ensino aprendizagem deixa de ser meramente um processo de transmissão do conhecimento, em que o professor é o único detentor do saber e o aluno o receptor do que está sendo dito em sala de aula,

pois dentre os objetivos da Alfabetização Científica está o desenvolvimento do aluno para que ele se torne um cidadão atuante, capaz de se posicionar criticamente diante dos problemas sociais e ambientais, das implicações que os avanços tecnológicos e científicos podem trazer, ponderando sobre as consequências de tais avanços.

Neste sentido, Pizarro e Junior (2009, p. 113) reconhecem

a alfabetização científica como um processo que impõe às propostas de ensino de Ciências compromissos que superam o contato com noções e conceitos científicos, viabilizando a compreensão da dimensão pública da ciência a partir do acesso às informações, mas, em especial, fomentando repertórios de discussão, de reflexão e de posicionamentos críticos em relação aos temas que envolvem o trabalho da ciência, seus produtos, a utilização dos mesmos e os aspectos humanos, sociais e ambientais que circunscrevem tais trabalhos, seus produtos e a sua utilização.

Estes autores complementam suas considerações a respeito da Alfabetização Científica citando Lorenzetti e Delizoicov (2001), afirmando que a Alfabetização Científica pode ser “compreendida como processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.” (LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001, p. 8 9)

Para que se consiga alcançar esses objetivos, torna-se necessário que o ensino proposto seja capaz de promover o trabalho ativo dos alunos, por meio de atividades onde

o cotidiano seja problematizado em sala de aula – para que novas questões sejam criadas e ferramentas para respondê-las sejam apresentadas e experimentadas. Abordar o ensino-aprendizagem de ciências dessa perspectiva envolve dar ênfase a processos de investigação e não apenas conteúdos acabados. (CAPECCHI, 2013, p. 23)

É nesse contexto que os Indicadores de Alfabetização Científica surgem como um indicativo para os professores possam avaliar seu trabalho, tendo em vista que

os indicadores nos oferecem a oportunidade de visualizar, com maior clareza, os avanços dos alunos nas atividades propostas pelo professor, importa destacar que estes indicadores também demonstram o aluno como sujeito de sua própria aprendizagem. O professor tem, através dos indicadores, pistas sobre como aprimorar

sua prática de modo que ela, efetivamente, alcance o aluno. (PIZARRO; JUNIOR, 2015, p. 209)

Sendo assim, os IAC proporcionam ao professor o estabelecimento de estratégias que assegurem aos alunos avanços quanto a sua Alfabetização Científica, já que eles podem ser tomados como guias, para que se consiga observar nos alunos o desenvolvimento das competências do fazer científico e que assim eles possam ser alfabetizados cientificamente.

No que se refere às atividades e conteúdo ministrados em sala de aula, o livro didático, como afirmam Verceze e Silvino (2008), “sempre foi um dos instrumentos do trabalho pedagógico do professor. Vale ressaltar que, em muitas escolas brasileiras, ele é o único instrumento de que o professor dispõe” ( p.88), e uma das principais fontes de pesquisa para os alunos, sendo nesse aspecto que se insere o nosso interesse de pesquisa, já que reconhecemos a Alfabetização Científica como um processo eficaz, que encontramos nos Indicadores de Alfabetização Científica, indícios de que os alunos estão se alfabetizando cientificamente e que o livro didático tem sido o principal instrumento para professores e alunos.

Sendo assim, nos propomos a pesquisar e analisar como a estrutura e sequência como os conteúdos e atividades dos livros de ciências vêm sendo abordados, se propiciam condições para os Indicadores de Alfabetização Científica possa se desenvolver durante a realização das atividades e abordagem do conteúdo do livro em sala de aula promovendo a Alfabetização Científica dos alunos.

O Ensino de Ciências no Brasil passou por longas mudanças ao longo da história, correspondendo ao contexto histórico de cada momento de nosso país, marcado também pelas reformulações realizadas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) como, por exemplo, a descentralização das decisões curriculares que estavam sobre responsabilidade do Ministério da Educação (MEC), que foi garantida pela promulgação da LDBEN nº 4024/61 e o reconhecimento do Ensino de Ciências como componente para a formação de trabalhadores qualificados na LDBEN nº 5692/71 (FERNANDES; MENDONÇA; NASCIMENTO, 2010).

Ao ser comparado com outros países, o Brasil não possui uma longa tradição e preocupação com o Ensino de Ciências como é o caso da Alemanha, França, Inglaterra e Itália. Segundo Angotti e Delizoicov (1992, p. 23),

definiram e cada um, com suas prioridades e inclinações, o que e como se deve ensinar ciências, do nível elementar até o superior. Desde o século XVIII, esses países estabeleceram políticas nacionais tanto para a educação em geral como para o Ensino de Ciências em particular. [...] a educação no país, durante o século de colonização e império, se caracterizou por privilegiar uma formação 'bacharelesca' que praticamente excluía o conhecimento em Ciências Naturais, que já era contemplado na educação escolar de outros países, sobre tudo os europeus.

Um fator importante para o desenvolvimento do ensino de ciência no país foi o desenvolvimento econômico e as transformações nos meios de produção, marcados principalmente pela industrialização se o avanço da tecnologia nesse setor, sendo “a partir da crescente industrialização brasileira e de um relativo desenvolvimento científico e tecnológico, a partir de meados dos anos 1960 importantes temas relacionados às descobertas científicas passaram a fazer parte do ensino de ciências.” (FERNANDES; MENDONÇA; NASCIMENTO, 2010, p.229)

No Brasil, especificamente o Ensino de ciências, segundo Angotti e Delizoicov (1992), está marcado em três fases principais. A primeira que se inicia no início do século XX e vai até meados dos anos 50, a segunda que começa no fim dos anos 50 ao início dos anos 70 e pôr fim a terceira, que vai dos anos 70 aos dias de hoje.

Na primeira fase, o Ensino de Ciências foi marcado por características do ensino tradicional, em que o professor é o detentor do conhecimento e os alunos a plateia a quem esse conhecimento deveria ser transmitido. De modo mais específico o Ensino de Ciência era marcado pela

verbalização, aulas teóricas em que o professor explana o conteúdo, reforça as características positivas da ciência e da tecnologia, ignorando as negativas; conteúdo baseado na ciência clássica e estável do século XIX, com base em livros didáticos estrangeiros (europeus) e em relatos de experiências neles contidas, com eventuais demonstrações em sala, sempre para confirmar a teoria exposta. (ANGOTTI; DELIZOICOV, 1992, p.25)

No final dos anos 50, influenciado pelas novas tendências que surgem nos Estados Unidos e logo se perpetuam pelos países da América Latina surge no Brasil uma nova proposta para o ensino de ciências chamada de “projeto de ensino de ciências” essa proposta tinha por objetivo a

produção de textos, material experimental e treinamento para professores vinculado a uma valorização do conteúdo a ser ensinado. Assim além de introduzir conteúdos fundamentais, abordados com metodologias mais modernas os projetos tentavam suprir as deficiências de formação e o desconhecimento dos docentes com relação a essas novas técnicas e de ensino por meio do próprio material. (ANGOTTI; DELIZOICOV, 1992, p.25)

Neste momento, percebemos a primeira mudança significativa no que se refere ao Ensino de Ciências no país, relacionado a formação dos professores, tendo como objetivo a reparação de deficiências na formação dos docentes. Por fim, na última fase, que se inicia na metade da década de 70, é marcada pela preocupação em relação a reflexão sobre o Ensino de Ciências e os impactos sobre os conhecimentos desse conteúdo sobre a sociedade.

Os grupos de pesquisa em ensino de Ciências estabelecidos em alguns centros iniciaram uma reflexão sobre o trabalho já realizado e na área sobre variáveis não consideradas adequadamente. Entre elas, a preocupação com o desenvolvimento histórico do conhecimento científico e suas implicações no ensino, bem como os impactos sociais provocados por aquele conhecimento sobre tudo por suas aplicações tecnológicas, quer benéficas, quer nefastas com relação ao meio ambiente e ao homem.” (ANGOTTI; DELIZOICOV, 1992, p.27)

Neste sentido, podemos observar uma preocupação com os efeitos do Ensino de Ciências sobre o mundo e a sociedade, que evidenciam a importância do Ensino de Ciências para a compreensão dos problemas que afetam a nossa sociedade e como esses problemas podem encontrar solução no próprio Ensino de Ciências.

A concepção que temos nesse trabalho sobre a Alfabetização Científica é fundamentada na ideia defendida por Carvalho e Sasseron (2008), que se utilizam do conceito de alfabetização utilizado por Paulo Freire para fundamentar o seu pensamento sobre Alfabetização Científica. Para as autoras

expressão “Alfabetização Científica” baseadas na ideia de alfabetização concebida por Paulo Freire. Para o pedagogo, “a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.” (p.111, 1980). Assim pensando, a alfabetização deve ser possibilitar ao analfabeto a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca. (p. 334)

Neste sentido, pensamos a Alfabetização Científica um caminho significativo a ser alcançado, assim como supramencionado, que o aluno tenha um processo de ensino aprendizagem que não se limite apenas ao domínio das técnicas do fazer ciências, mas que consiga se apropriar dela de forma consciente, aplicando seus conceitos e o que foi aprendido por meio dela no seu cotidiano.

Para isso, é necessário que

a escola permitir aos alunos compreenderem e saberem sobre Ciências, suas tecnologias e as relações das duas com a sociedade como condição para preparar cidadãos para o mundo atual. Assim sendo, emerge a necessidade de um ensino de Ciências capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam “fazer ciência”, sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los. (CARVALHO e SASSERON 2008, p. 335 -336).

Sendo assim, o espaço escolar precisa proporcionar aos alunos oportunidades que o favoreça o desenvolvimento das competências necessárias para que se alfabetize cientificamente, pois não irá contribuir apenas com a aprendizagem, assimilação do conteúdo ou conhecer os conceitos científicos, mas também em sua vida futura como cidadão ativo que atua na tomada de decisões sobre os problemas sociais. Sendo assim:

essa participação na tomada fundamentada de decisões, necessita por parte dos cidadãos, mais que um nível de conhecimento muito elevado, a vinculação de um mínimo de conhecimentos específicos, perfeitamente acessíveis a todos, com abordagens globais e considerações éticas que não exigem especialização alguma.” (CACHAPUZ, A.et al. 2005, p.25)

Ainda segundo Carvalho e Sasseron (2011, p. 65), “o alfabetizado cientificamente não precisa saber tudo sobre as ciências (mesmo aos cientistas isso não é possível!), mas que deve ter conhecimentos suficientes de vários campos delas e saber sobre como esses estudos se transformam em adventos para a sociedade”, ou seja, não é de objetivo da Alfabetização Científica fazer do aluno um cientista, e sim que ao se alfabetizar ele tenha autonomia para se posicionar diante da demanda dos problemas sociais que exigem uma solução com base no conhecimento científico.

As discussões a respeito do ensino de ciências apresentam uma preocupação em relação a introdução da Alfabetização Científica enquanto proposta para o Ensino de Ciências, tendo em vista os benefícios que a alfabetização científica pode trazer no processo de ensino aprendizagem, como já supramencionado neste trabalho.

Neste sentido, apresenta-se como essencial que, no desenvolvimento do seu trabalho, o professor possa reconhecer quais os indicadores de alfabetização científica para que em suas aulas promova a seus alunos as condições necessárias para o desenvolvimento das ações por parte dos alunos que proporcionem a eles se alfabetizarem cientificamente.

Um aspecto fundamental dos indicadores de alfabetização é

a função de nos mostrar algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em processo de construção entre os alunos. 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 ideia 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; CARVALHO, 2008, p.338)

Compreendendo o que são os indicadores de Alfabetização Científica, o professor pode ressignificar os objetivos do seu trabalho, propiciando aos alunos atividades que colaborem para que as competências para que a alfabetização ocorra esteja presente. Estas atividades precisam estabelecer relação com as habilidades do fazer científico, onde o aluno é o principal agente de sua aprendizagem. Sendo assim, a atividade de ciência precisa estar pautada na ação do aluno, e essa ação “não deve se limitar a simples manipulação ou observação. A resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexão, relatos, discussões, ponderações e explicações – características de uma investigação científica.” (CARVALHO, 1998, p. 21)

É nesse contexto de ação do aluno que os indicadores de Alfabetização Científica vão se apresentar e o professor, reconhecendo-os, terá a oportunidade de avaliar a sua prática, não apenas adotando novas estratégias de ensino, mas também

na orientação dos alunos para que se alcance o objetivo almejado que é a Alfabetização Científica.

O Programa Nacional do Livro Didático – PNLD tem como objetivo principal a distribuição do livro didático para os alunos da educação básica. Os livros recebidos pelos alunos permanecem com ele durante o ano letivo, mas ao final deve ser devolvido, em bom estado de conservação para que possa ser utilizado por mais um aluno. Essa rotatividade do livro didático acontece, pois o programa faz a distribuição de novos livros a cada triênio.

Para receberem os livros, as escolas públicas de educação básica devem aderir ao programa, e a escolha do livro é realizada pelo corpo docente que recebe o Guia dos Livros Didáticos que é elaborado pela Coordenação Geral de Materiais Didáticos (COGEAM) e pelo Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), que também são responsáveis pela avaliação e seleção dos títulos inscritos a participarem da seleção, que ocorre pela publicação de edital.

Após a inscrição, os livros passam por um processo criterioso de avaliação realizado por especialistas de diversas áreas e sendo aprovadas passam a compor o guia dos livros didático.

A partir das informações apresentadas, podemos perceber a seriedade e compromisso pelo qual passa o processo de escolha do livro recebido por professores e alunos. Acreditamos que esse rigor se deve a importância que o livro didático possui, pois é uma das ferramentas mais utilizadas pelos professores em sala de aula. Essa importância se deve ao fato de que

O livro didático é um companheiro do professor e um valioso recurso didático para o aluno. Nele encontra-se organizado e sequenciado o conteúdo científico da matéria supostamente correto. Através dele o professor continua aprendendo, ganhando mais segurança para o trabalho na sala de aula. Para o aluno é uma fonte de informação imprescindível por conter o saber sistematizado da matéria escolar, além de ser meio para o estudo individual, revisão e consolidação da matéria. Se bem utilizado pelo professor, o livro didático ajudará os alunos a lidar com a informação, a formar conceitos, a desenvolver habilidades intelectuais e estratégias cognitivas, que são os objetivos de um ensino adequado para o nosso tempo. (LIBÂNEO, 2002, p. 126)

Devido aos aspectos tão importantes apontados na por Libâneo, tanto a escolha, como a utilização do livro didático precisam ser realizadas com responsabilidade, principalmente quando esse recurso está sendo utilizado em sala

de aula, para que seu uso não se restrinja apenas a transmissão do conteúdo pelo professor para ser memorizado pelo aluno. Mas que ele possa ser fonte de pesquisa e provoque momentos de discussão, além de outros aspectos indispensáveis para uma aprendizagem significativa e em especial o livro de ciências possibilite ao aluno a alfabetização científica que é o foco desta pesquisa.

É nesse contexto que surge nosso problema de pesquisa: A forma como os livros didáticos de ciências, das coleções dos anos iniciais do ensino fundamental aprovadas no PNLD 2016, tem estruturado e sequenciado seus conteúdos e atividades referentes ao tema água possibilitam aos alunos condições para o desenvolvimento dos Indicadores de Alfabetização Científica?

Com a intenção de responder a esta questão, temos como objetivo central neste trabalho analisar como os conteúdos referentes ao tema água são apresentados e se a estrutura e sequência de atividades propostas no livro didático das do aluno possibilitam os Indicadores de Alfabetização Científica, nas coleções aprovadas no PNLD 2016 dos anos iniciais do ensino fundamental.

Estabelecemos os objetivos específicos, tendo em vista que ao realizarmos cada um deles estamos trabalhando em direção do alcance de nosso objetivo geral, dessa forma buscamos neste trabalho (I) discutir a importância do livro didático no processo de ensino aprendizagem; (II) apresentar as diferentes concepções de Indicadores de Alfabetização Científica à luz do referencial teórico; (III) discutir a importância do desenvolvimento dos Indicadores de Alfabetização Científica no processo formativo dos sujeitos; (IV) identificar a estrutura e sequenciamento de atividades apresentadas pelos livros didáticos nas coleções aprovadas no PNLD 2016 (triênio 2016 a 2018); Elaborar um artigo destinado aos professores dos anos iniciais, apresentado como os IAC podem ser identificados nos livros didáticos.

Salientamos que, ao pretendermos neste trabalho discutir a relevância dos IAC como possibilidade para a avaliação da aprendizagem, não temos a pretensão de corresponder ao que se espera nas múltiplas avaliações externas existentes atualmente. Nosso objetivo é avaliar o processo de formação dos sujeitos caminhando na melhoria da compreensão de ciência no mundo.

Em relação a divisão e partes do trabalho, apresentamos, inicialmente, algumas reflexões acerca do conceito e objetivos da Alfabetização Científica e sobre o planejamento e as alternativas metodológicas para o Ensino de Ciências almejando a

Alfabetização Científica. Ainda no segundo capítulo, abordamos o papel da leitura no processo de Alfabetização Científica, em que apresentamos segundo o referencial teórico a importância da utilização dos diferentes tipos de gênero textual que façam relação com a ciência e as contribuições que esse tipo de leitura pode proporcionar aos alunos. Destacamos também neste capítulo como a Alfabetização Científica pode ser importante no processo de tomada de decisão e diante dos problemas sociais, salientando os ganhos que uma população alfabetizada cientificamente sobre as decisões que envolvem a ciência. Ainda nessa parte do trabalho, apresentamos o processo de formulação dos Indicadores de Alfabetização Científica, explicando o que são os eixos estruturantes de AC formuladas por Sasseron e as Ações Geradoras apresentadas por Pizarro, realizando na sequência uma breve comparação entre os estudos dessas duas autoras. Finalizamos este capítulo falando sobre o Livro Didático sobre uma perspectiva histórica, e na sequência realizamos alguns apontamentos sobre o Plano Nacional do Livro Didático - PNLD, explicando o que é o programa, falando sobre o processo de escolha das obras entre outros aspectos que consideramos importantes e que detalhamos nas páginas seguintes desse trabalho.

Na segunda parte do trabalho, apresentamos nosso percurso metodológico. Iniciamos essa parte apresentando o motivo de a escola trabalhar com os livros didáticos, apresentando junto com o referencial teórico a importância que desse recurso tem para professores e aluno, e para o processo de ensino aprendizagem. Em seguida, apresentamos o tipo de metodologia utilizada para análise de nosso objeto de estudo apresentando nossas justificativas em relação a escola do tipo de pesquisa a ser realizada, mostrando a adequação entre o trabalho que realizamos e a análise de conteúdo. Por fim, detalhamos cada passo realizado na pesquisa e o instrumento de análise que foi utilizado.

A terceira parte do trabalho apresenta as análises das coleções do PNLD, onde expomos os elementos do livro didático que nos remete a um ou mais indicadores de Alfabetização Científica, nossa justificativa em relação aos motivos pelos quais consideramos aquele elemento do livro didático com o indicador e a interlocução entre nossa análise e o referencial teórico. Por fim, apresentamos nossas considerações finais, em que abordamos nossos resultados e as contribuições que a discussão realizada em nosso trabalho traz para o Ensino de Ciências.

## CAPÍTULO 1

### 2. REFLEXÕES E ANÁLISE ACERCA DO CONCEITO E OBJETIVOS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Os avanços científicos e tecnológicos estão em pleno progresso, e a cada dia temos nos beneficiados dos resultados que esses avanços nos trazem, como a facilidade para nos comunicarmos através de um aparelho celular, ou do computador, recursos desconhecidos há pouco tempo.

Apesar de todos os benefícios e facilidade que os recursos tecnológicos podem nos proporcionar, existe também o outro lado da moeda: os impactos causados pelo desenvolvimento tecnológico e científico.

Discussões sobre impactos da ação humana no meio-ambiente estão cada vez mais nas capas de jornais e revistas e são manchetes de noticiários. Além disso, são frequentes as tragédias noticiadas em que artefatos tecnológicos levam milhares à morte em poucos segundos. As ciências e suas tecnologias estão, pois, em estreito contato com a população em geral. Nesta mesma medida, cada vez mais a população torna-se mais subordinada e propensa aos benefícios e prejuízos que os avanços científicos e tecnológicos são capazes de lhes trazer. (SASSERON, 2008, p. 1).

Neste sentido, a população encontra-se em uma estreita relação, tanto com os impactos positivos e com os negativos que as inovações da ciência e tecnologia têm trazido. São implicações que interferem diretamente no dia a dia das pessoas e na forma como vivem.

Em muitos casos, as decisões sobre determinados temas são tomadas por pequenos grupos que ocupam as posições de liderança dentro do desenho social que possuímos e a grande parcela da população apenas as recebem e não conhecem quais os impactos que em longo prazo. Tais decisões terão sobre suas vidas e muitas simplesmente não conseguem se posicionar em relação a determinados temas de interesse social.

É pensando sobre essa problemática que começamos a nos aproximar da Alfabetização Científica, pois enquanto um processo viável para o Ensino de Ciências, nos parece ser, um caminho assertivo a ser trilhado, objetivando a autonomia das pessoas quanto ao pensamento crítico e a capacidade de se posicionar sobre as

consequências que o progresso da ciência e tecnologia terá sobre suas vidas, a natureza, o planeta, as futuras gerações, entre outros.

Neste sentido, passamos a realizar algumas considerações sobre a Alfabetização Científica, buscando realizar uma breve revisão a partir dos estudos que vem sendo realizados sobre o tema em questão.

## **2.1 Reflexões sobre Alfabetização Científica**

Ao realizamos as leituras dos estudos que vem sendo produzidos no campo do Ensino de Ciências com enfoque na Alfabetização Científica como proposta de ensino para os anos iniciais do ensino fundamental, nos deparamos com uma questão que tem sido recorrente nos trabalhos acadêmicos: a variação que existe quantos aos diferentes termos que tem sido utilizados pelos pesquisadores da áreas.

Como afirma Sasseron (2008, p. 09 - 10):

Ao estudar a literatura estrangeira relacionada à Didática das Ciências, percebemos uma variação no uso do termo que defina o ensino de Ciências preocupado com a formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade. Os autores de língua espanhola, por exemplo, costumam utilizar a expressão “Alfabetización Científica” para designar o ensino cujo objetivo seria a promoção de capacidades e competências entre os estudantes capazes de permitir-lhes a participação nos processos de decisões do dia a dia (Membiela, 2007, Díaz, Alonso e Mas, 2003, Cajas, 2001, Gil-Pérez e Vilches-Peña, 2001); nas publicações em língua inglesa o mesmo objetivo aparece sob o termo “Scientific Literacy” (Norris e Phillips, 2003, Laugksch, 2000, Hurd, 1998, Bybee, 1995, Bingle e Gaskell, 1994, Bybee e DeBoer, 1994); e, nas publicações francesas, encontramos o uso da expressão “Alphabétisation Scientifique” (Fourez, 2000, 1994, Astolfi, 1995).

Ainda sobre as dificuldades existentes na tradução dos textos de outros idiomas para a língua portuguesa, a autora esclarece também que

Para nós, pesquisadoras cuja língua materna é a portuguesa, o problema ganha novas proporções quando da tradução dos termos: a expressão inglesa vem sendo traduzida como “Letramento Científico”, enquanto as expressões francesa e espanhola, literalmente falando, significam “Alfabetização Científica”. (SASSERON, 2008, p, 10)

A pluralidade de termos não se restringe apenas aos estudos de língua estrangeira. A diversidade semântica também é presente nos estudos de língua portuguesa, e possui uma variedade de termos sendo utilizados por diferentes autores,

encontramos hoje em dia, na literatura nacional sobre ensino de Ciências, autores que utilizam a expressão “Letramento Científico” (Mamede e Zimmermann, 2007, Santos e Mortimer, 2001), pesquisadores que adotam o termo “Alfabetização Científica” (Brandi e Gurgel, 2002, Auler e Delizoicov, 2001, Lorenzetti e Delizoicov, 2001, Chassot, 2000) e também aqueles que usam a expressão “Enculturação Científica” (Carvalho e Tinoco, 2006, Mortimer e Machado, 1996) para designarem o objetivo deste ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida. (SASSERON, 2008, p. 10)

Apesar dessa variedade de termos, existe uma preocupação comum quanto ao ensino de ciências. Ainda assim, os diferentes termos revelam uma percepção particular e identificação com cada um dos termos por parte dos pesquisadores que fazem uso em seus trabalhos e utilizam para realizar as proposições benéficas de melhoria para o ensino de ciências.

A esse respeito, Brito (2014) destacam os termos utilizado por “Zimmermann (2005) que usam o termo ‘Letramento Científico’, Lorenzetti e Delizoicov (2001) que tratam o assunto com o termo ‘Alfabetização Científica’ e Carvalho (2013) que utilizam a expressão ‘Enculturação Científica’” (p. 19-20)

Os autores que se apropriam do termo “Enculturação Científica” defendem a ideia de um ensino que proponha aos alunos uma cultura científica. Sasseron (2008, p. 11), parte

do pressuposto de que o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu *corpus*. Deste modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar.

Já Zimmermann (2005), que enveredou pelo “Letramento Científico” por ela entendido como o “uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico” (ZIMMERMANN, 2005, p. 2), faz

essa escolha partindo do que propões Soares (2004) a respeito do letramento, entendido por ele como o “desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita.” (p. 14)

Para quem faz uso do termo Alfabetização Científica, como Lorenzetti e Delizoicov (2001), “postulam que a Alfabetização Científica é um processo pelo qual a Ciência se constitui como uma linguagem que oportuniza aos alunos significar os assuntos científicos de modo que possam ampliar a sua cultura” (BRITO, 2014, p, 14), o que demonstra a importância da Alfabetização Científica no processo de desenvolvimento dos sujeitos.

Para esses autores o conceito de alfabetização está embasado na definição dada por Soares (1985), “alfabetização em seu sentido próprio, específico: processo de aquisição do código escrito, das habilidades de leitura e escrita” (p. 20). No entanto os autores consideram que apenas o desenvolvimento desta habilidade não seria suficiente, apesar de ser necessária, pois segundo eles, citando Leite e Souza (1995)

o domínio do sistema de correspondência entre grafemas e fonemas é condição necessária, mas não suficiente para formar o alfabetizado e que “o processo de alfabetização deve, desde o início, possibilitar que o aluno desenvolva a compreensão do caráter simbólico da escrita (instrumento que serve para transmitir ideias, emoções, impressões etc.), além de identificar todas as possibilidades sociais de seu uso” (LEITE; SOUZA, 1995: 16)

Neste sentido, percebemos que a alfabetização assume um papel mais amplo, deixando de ser apenas a capacidade de decifrar os códigos da língua escrita, ela se torna uma aliada das demais habilidades dos alfabetizados cientificamente. Para os autores

a alfabetização científica que está sendo proposta preocupa-se com os conhecimentos científicos, e sua respectiva abordagem, que sendo veiculados nas primeiras séries do Ensino Fundamental, se constituam num aliado para que o aluno possa ler e compreender o seu universo. Pensar e transformar o mundo que nos rodeia tem como pressuposto conhecer os aportes científicos, tecnológicos, assim como a realidade social e política. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 52)

Sendo assim, espera-se que os indivíduos alfabetizados cientificamente sejam capazes de enfrentar os problemas do contexto ao qual está inserido, se posicionando a cerca de demandas das mais diferentes esferas, como apontado na citação anterior apresentada anteriormente. Para além disso, a partir da síntese realizada por Carvalho e Sasseron (2007), da proposta da Associação dos Professores de Ciências dos Estados Unidos (NSTA) que foi apresentada por Fourez (1994) para percepção do alfabetizado cientificamente, é alguém que:

Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia.

Compreende que a sociedade exerce um controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que ela concede.

Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los.

Aprecia as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam.

Compreende que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos.

Faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal.

Reconhece a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados.

Compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações.

Possua suficientes saber e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico.

Extraia da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante.

Conheça as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões.  
(in Fourez, 1994, pp.19-29)

Sasseron e Carvalho (2007, p. 4) consideram os pontos apresentados na síntese, como um ponto de partida para o planejamento das aulas de ciências com o intuito de assegurar a Alfabetização Científica dos alunos, que não se restringe apenas ao espaço escolar, tendo em vista que a “alfabetização científica é um processo contínuo que pode se iniciar na escola. Mas certamente não se restringe a este espaço, não devendo, assim, acreditar-se que se conclua ali.”

## **2.2 O planejamento e as alternativas metodológicas para o Ensino de Ciências almejando a Alfabetização científica**

Ainda em relação ao aspecto de que a escola sozinha não consegue alfabetizar cientificamente, Lorenzetti e Delizoicov (2001 p. 53) afirmam que

o pressuposto é que a escola, dissociada do seu contexto, não dá conta de alfabetizar cientificamente. Permeando-a existe uma série de espaços e meios que podem auxiliar na complexa tarefa de possibilitar a compreensão do mundo. Garante-se, no entanto, a especificidade do trabalho educativo escolar na medida em que a atuação docente, mais que solicitada, é necessária para o planejamento e condução do que se propõe.

Voltando a questão do planejamento, tanto Sasseron e Carvalho (2007) e Lorenzetti e Delizoicov (2001) atribuem ao planejamento bem elaborado e pensado com a intenção de garantir a Alfabetização Científica o sucesso para se alcançar os objetivos de tal processo.

Para Sasseron e Carvalho (2007), os itens destacados na síntese realizada por elas, devem ser considerados durante a realização do planejamento das aulas para que a Alfabetização Científica dos alunos tenha início. (p. 4)

Pensando também sobre o planejamento, Lorenzetti e Delizoicov (200) destacam ainda a importância de um bom planejamento articulado com um amplo leque de atividades e afirmam que:

Dentre outras atividades possíveis de serem desenvolvidas destacamos as seguintes: o uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode, através de escolha apropriada, ir trabalhando os significados da conceituação científica veiculada pelos discursos contidos nestes meios de comunicação; explorar didaticamente artigos e demais seções da revista Ciência hoje das Crianças, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências; uso do computador da Internet no ambiente escolar. (p. 53)

Nessa perspectiva, acreditamos que a grande variedade de atividades apresentadas anteriormente possibilita o rompimento com os moldes tradicionais de ensino.

Briccia (2013) afirma que

Uma imagem distorcida muito divulgada é a própria imagem do cientista! Constantemente vemos na mídia a imagem de um cientista gênio, “maluco”, encarcerado em um laboratório, realizando um trabalho metódico, isolado, sem criar em seu entorno relações sociais, o que promove a divulgação errônea de uma Ciência neutra, sem relação com a sociedade, além de pronta, acabada. (p. 111)

A visão rígida do trabalho científico acaba refletindo no trabalho do professor em sala de aula. Quanto a isso, Briccia (2013) esclarece que

Ao se falar da atuação do professor em sala de aula, alguns trabalhos nos vêm demonstrando que, quando os professores apresentam uma visão rígida do trabalho científico (como a de um conteúdo já acabado, pronto), em geral, não voltam sua atenção ao processos de construção do conhecimento, o que muitas vezes acaba reduzindo o estudo de Ciências a uma atuação tradicional, mecânica, a partir de fórmulas, descrições, enunciados e lei, restrito, portanto, à memorização e à operacionalização de exercícios. (p. 112)

Contra-pondo-se a esse modelo tradicional de ensino exposto por Briccia (2013), Lorenzetti e Delizoicov (2001) apresentam algumas possibilidades viáveis para a quebra da rotina da escola, e com o método de ensino de ciências baseado na memorização do conteúdo transmitido pelo professor.

Segundo as propostas de atividades de Lorenzetti e Delizoicov (2001), o aluno começa a assumir um papel central no processo de aprendizagem se tornando a peça principal deste processo, pois no

ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, o aluno só a segue e procura entendê-la, mas não é agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e a sua ação não é mais a de expor, mas orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento. (CARVALHO, 2013, p. 2)

Das diversas atividades que podem ser realizadas em sala de aula, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 54, 55 e 56) apresentam as seguintes:

**(a)** a leitura das revistas e dos suplementos de jornais; **(b)** vídeos educativos; **(c)** a utilização do teatro em sala de aula; **(d)** os museus

*de Ciência e Tecnologia; (e) as pequenas excursões; (f) as aulas práticas; (g) o uso dos computadores.*

Em relação à realização dessas atividades pelos alunos, os autores descrevem a importância de cada uma delas e quais as contribuições que elas trazem para o processo de ensino aprendizagem.

Em relação ao trabalho desenvolvido com as revistas, os autores dão destaque a revista Ciências Hoje das Crianças dando ênfase que “a leitura das revistas e dos suplementos de jornais destinados ao público infantil deverá ser incentivado pelos professores para a busca de novas informações”, (LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001, p. 54) e ainda que a escola não proporcione

todas as informações científicas de que os cidadãos necessitam, deverá, ao longo da escolarização, propiciar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos de que necessitam para a sua vida diária. Os espaços não formais compreendidos como museu, zoológico, parques, fábricas, programas de televisão, entre outros, constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos educandos. (LORENZETTI, 2000, p.67)

Além disso, consideram que

esta busca de novas informações é uma das características da alfabetização científica cultural proposta por Shen (1975). Assim, a revista Ciência Hoje das Crianças pode ser utilizada como “fonte de pesquisa para a produção de textos, leitura livre, fonte para experimentos e mesmo treinamento de leitura na sala de aula” (SOUZA apud LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 54).

Ao tratar de vídeos educativos Lorenzetti e Delizoicov (2001) recorrem ao sentido de Alfabetização Científica Cultural e Multidimensional, conceitos discutidos respectivamente por Shen (1975) e Bybee (1995). No que se refere à Alfabetização Científica Cultural, Lorenzetti (2000) cita Shen (1975) que a conceitua como

um desejo de saber algo sobre ciência, como uma realização humana fundamental; ela é para a ciência, o que a apreciação da música é para o músico. Ela não resolve nenhum problema prático diretamente, mas ajuda a abrir caminhos para a ampliação entre as culturas científicas e humanísticas.” (SHEN, 1975, apud LORENZETTI, 2000, p. 51).

Quanto à Alfabetização Científica Multidimensional, é caracterizada por Bybee (1995) apud Sasseron e Carvalho (2011) como

a necessidade de que os estudantes conheçam o vocabulário das ciências e saibam utilizá-lo de maneira adequada, e a importância que também compreendam como a ciência constrói conhecimento dos fenômenos naturais, para que, assim, percebam o papel das ciências e tecnologias em sua vida. (p. 63)

Nesse sentido, a utilização de vídeos educativos, pode proporcionar aos estudantes o contato com o conhecimento e a cultura sendo mais um aliado do professor se bem utilizado.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) ainda destacam que

A produção crescente de vídeos educativos tem contribuído significativamente para um trabalho na perspectiva do desenvolvimento da alfabetização científica cultural (Shen, 1975) e multidimensional (Bybee, 1995). Através dos documentários os alunos têm a oportunidade de ampliar a sua cultura, o seu universo de conhecimentos. Há excelentes documentários, também veiculados pela TV sobre a Ciência, que apresentam os mais variados assuntos científicos com clareza e profundidade, aliados a uma fotografia que prende a atenção, principalmente das crianças. De modo semelhante aos textos, o uso planejado e estruturado destes vídeos pode ser efetivado pelo professor. (p. 54)

O teatro é tido pelos autores como uma atividade que pode ser utilizada para que os alunos possam compreender os conteúdos das Ciências Naturais tendo em vista que “através da encenação de peças teatrais os alunos podem ser conscientizados da importância da preservação do meio ambiente, da preservação da flora e da fauna, dos cuidados com o corpo, entre outros.” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 54).

Os museus como espaços que contam histórias transmitem experiências passadas, guardam e preservam memórias, têm grande potencial na contribuição da Alfabetização Científica dos alunos, pois se constitui como “espaços dinâmicos e populares, com atributos particulares para a aprendizagem da ciência, difíceis de serem replicados nos espaços escolares tradicionais, e que não estão disponíveis em qualquer lugar” (CAZELLI, 1992 apud LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 55), não sendo suficiente apenas a visita a estes espaço, é necessário que

ao retornarem à escola, os professores ao sistematizarem este conhecimento possibilitam o seu aprofundamento e a construção de outros saberes. A sistematização dos conhecimentos é, portanto, uma das tarefas fundamentais da escola e da atuação docente para que este processo de alfabetização ocorra, de modo a propiciar significado e sentido ao conhecimento que está sendo apropriado pelo aluno. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 55)

Assim como nas atividades que já abordamos até este ponto, as pequenas excursões também são estratégias importantes para o progresso da aprendizagem dos alunos, e como as demais atividades precisa ser planejada e ter objetivos claros.

Através das saídas a campo, os alunos estarão realizando observações diretas, contribuindo para a alfabetização científica, na medida em que permitem, de modo sistemático, mediar o uso dos conhecimentos para melhor compreender as situações reais. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 55)

As aulas práticas têm como fator fundamental o planejamento realizado pelo professor, cabendo a ele

ter clareza de quais conhecimentos os alunos já dominam e quais conhecimentos serão necessários adquirir durante a realização do experimento, para que os alunos possam ampliar o seu conhecimento, estabelecendo relações com os conhecimentos já estudados ou a estudar. As atividades práticas facilitarão a aprendizagem se cuidadosamente planejadas pelos professores, levando em conta os objetivos pretendidos, os recursos disponíveis e as ideias prévias dos estudantes sobre o assunto. O desenvolvimento dos conteúdos procedimentais será de fundamental importância durante a realização das aulas práticas. Observar atentamente o fenômeno em estudo, estabelecer hipóteses, testá-las via experimento, registrar os resultados, fazem com que os alunos ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo e, finalmente, sejam capazes de compreender o experimento. Quando o aluno observa, experimenta ou lê, coloca em ação seus conhecimentos anteriores, interpretando as informações a partir de seus próprios referenciais. (LORENZETTI, 2000, p. 127)

Dessa forma, percebemos mais uma vez a saída do aluno de um lugar passivo para uma ação ativa quanto a sua aprendizagem, ele mesmo age para a construção do seu conhecimento. Assim, “propor um problema para que os alunos possam resolve-lo vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno passa raciocinar e construir seu próprio conhecimento” (CARVALHO, 2013, p. 2), já que a “problematização no

ensino de ciências visa construir um cenário (contexto) favorável à exploração de situações de uma perspectiva científica.” (CAPECCHI, 2013, p. 24) Ainda em relação a proposição de problemas com o intuito de que os alunos os resolvam, sejam eles através de experimento ou através de outro recurso, deve-se pensar em problemas diferentes “daqueles que os alunos estão acostumados a elaborar, de forma a proporcionar oportunidade para que novos conhecimentos sejam construídos.” (CAPECCHI, 2013, p. 23)

A problematização deve ser entendida como um processo de envolvimento dos estudantes na identificação de novas questões. Processo, este, construído discursivamente com a ajuda do professor. Ao falar sobre determinado fenômeno, procurando explicá-lo para os colegas e o professor, discutindo e considerando diferentes pontos de vista, o aluno tem a oportunidade de familiarizar-se com o uso de uma linguagem que carrega consigo características da cultura científica. (DRIVER; NEWTON; OSBORNE, 2000, apud CAPECCHI, 2013, p. 37)

Após essa breve reflexão sobre o papel do problema na aprendizagem dos alunos, retornamos à discussão para as atividades apresentadas por Lorenzetti (2001), passando agora para o computador, última ferramenta apontadas pelo autor para o desenvolvimento do trabalho pedagógico almejando a Alfabetização Científica.

Lorenzetti (2000) aponta o computador como uma ferramenta para a educação. No entanto, ele sozinho não permite o desenvolvimento de uma atividade significativa, “ele é um meio, um auxiliar, um facilitador do ato pedagógico.” (p. 129)

É quase que impossível dissociar computador e internet, sendo esta última uma ampliação do primeiro no sentido de que a internet possibilita que a máquina se transforme numa porta para o mundo. No contexto educacional ela tem

sido apontada como um meio de ampliação de conhecimentos. Caberá ao professor, juntamente com os alunos, localizar as fontes de informação, proporcionando situações nas quais possam interagir com outras fontes de informação. Neste sentido, a internet pode possibilitar a ampliação da cultura, em todas as dimensões da alfabetização científica, especialmente da dimensão da alfabetização cultural, proposta por Shen (1975). (LORENZETTI, 2000, p. 56)

Essas duas ferramentas se completam se a utilização de ambas pelos alunos com a orientação do professor pode refletir em resultados positivos para a aprendizagem.

### 2.3 O papel da leitura no processo de Alfabetização Científica

A habilidade de ler é reconhecidamente uma facilitadora para a nossas vidas, através dela nos podemos nós comunicar por meio de mensagens de texto, ler a sinopse de um filme ou de um manual de instrução entre outros. Para além disso, a habilidade de ler compreende uma série de fatores significativos muito maior que estes. Segundo Souza (2010, p. 22):

Ler significa conhecer, nomear, escolher, desenredar, interpretar. Ler significa diferenciar dentre as ideias defendidas pelo autor, pelo texto lido, as mais pertinentes, significativas e sugestivas para cada leitor. Por meio da leitura podemos aumentar e aprofundar conhecimentos sobre determinado campo cultural ou científico, ampliar nosso vocabulário pessoal e por consequência interferir na reflexão e construção do discurso. (SOUZA, 2010, p. 22)

Neste sentido, ler é muito mais que conseguir realizar a decodificação do texto escrito. É preciso ir além, compreender os significados e particularidades que cada texto pode transmitir. E esse tem sido um dos desafios que a escola, que é a principal instituição formal onde se aprende a ler tem enfrentado.

Segundo Solé (1998, p. 32):

conseguir que los alumnos aprendan a leer correctamente es uno dos múltiple retos que la escuela debe afrontar. Es lógico que sea así, puesto que la adquisición de la lectura es imprescindible para moverse con autonomía en las sociedades letradas, y provoca una situación de desventaja profunda en las personas que no lograron ese aprendizaje.

E para que se possa alcançar o objetivo de fazer com que os alunos consigam aprender corretamente e saiam da desvantagem que a falta da leitura pode provocar, “a leitura na escola precisa ser urgentemente repensada, pelo menos, em uma tripla dimensão: como objetivo de conhecimento em si mesma; como um instrumento de conhecimento; e como um meio para o prazer, para o desfrute e para a distração. (SOLÉ, 1996, p.30)

A primeira e segunda dimensão possuem um papel importante, na primeira dimensão “aprender a ler significa aprender a compreender o que se lê” (SOLÉ, 1996,

p.30), a partir dela é que se chega a segunda dimensão onde “é necessário ensinar a ler para aprender” (SOLÉ, 1996, p.30).

Isso não significa que o processo de aprendizagem só ocorra depois que se aprende a ler. No entanto, só depois que se aprende a ler e quando se compreende o que se ler, é que será possível aprender a partir do que se leu, ou seja, se apropriar de novos conhecimentos materializado no texto escrito.

Em relação à terceira dimensão, ela deve ser estimulada para que os sujeitos despertem o prazer pela leitura, pois através dessa prática os iniciantes na leitura começam a praticar e podem promover suas capacidades de compreensão do que está sendo lido, contribuindo dessa forma, para que quando a leitura for realizada no momento de exigência o leitor não sinta as o impacto que a falta de exercício da leitura pode provocar.

Esse objetivo requer que a escola desenvolva atividades concretas nas quais importa, sobretudo, que os alunos leiam o que querem ler, no seu ritmo, vendo como leem os outros e seu professor, e sem que haja uma demanda específica posterior à leitura. Trata-se, simplesmente, de ler por ler. (SOLÉ, 1996, p. 31)

Essas três dimensões da leitura são imprescindíveis para um bom desempenho na aprendizagem, pois como afirma Souza (2010, p. 22):

a leitura constitui-se em um dos fatores contundentes da aprendizagem. Favorece a obtenção de informações já existentes, propicia a ampliação de conhecimentos, abre horizontes, aumenta o vocabulário e permite melhor entendimento do conteúdo das obras.

Neste sentido, a leitura possui papel importante no Ensino de Ciência, bem como na Alfabetização Científica.

Souza (2010, p. 25), apresenta a importância do texto nas aulas de ciências, destacando que são os textos os responsáveis por aproximar os alunos dos conceitos científicos.

Em aulas de Ciências que objetivam a problematização e um ensino por investigação, o texto exerce a função de aproximar o aluno dos conceitos científicos. De acordo com o que estudamos sobre a importância e características da leitura, além da aproximação com o procedimento da leitura, podemos afirmar que o texto, quando inserido no ambiente do fazer Ciência, provoca o educando a refletir sobre a

discussão proposta, pensar criticamente, tomar posição embasado na relação com o que é apresentado no texto e seus conhecimentos prévios. (SOUZA, 2010, p. 25)

Por esse motivo é importante que o aluno já tenha domínio da leitura para que possa compreender o que o texto trata e que a partir dessa leitura ele consiga realizar a reflexão e tomada de decisão, embasado no que o texto aborda.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) destacam a importância da leitura, tanto a realizada pelos alunos, como a que o professor pode realizar para eles, destacando os textos de literatura infantil como importante ferramenta na aprendizagem do aluno. Citando Brasil (1997), afirmam que

a utilização de livros de literatura infantil, que tenham alguma relação com a Ciência, pode ser uma das formas de desenvolver a alfabetização e a alfabetização científica. “Incentivar a leitura de livros infanto-juvenis sobre assuntos relacionados às ciências naturais, mesmo que não sejam sobre os temas tratados diretamente em sala de aula, é uma prática que amplia os repertórios de conhecimentos da criança, tendo reflexos em sua aprendizagem” (Brasil, 1997a: 124).

Não se restringindo apenas a leitura de livros de literatura infantil, textos mais sérios como o de notícias, científicos e tecnológicos também devem ser apresentados aos alunos, mesmo que estes ainda não tenham o domínio completo do processo de leitura. Ainda a respeito da leitura, Cagliari (1988) afirma que os professores devem ler para seus alunos não apenas

histórias, mas também coisas sérias, como uma notícia, um texto científico ou tecnológico, por exemplo, a história de quem inventou a lâmpada, a máquina de escrever, etc. Ler não apenas uma história onde os personagens são animais [...] mas também texto de zoologia a respeito dos animais. (p. 09).

Percebemos que a leitura nesse contexto assume um papel importante no processo de Alfabetização Científica dos alunos. Ela deve ter uma intencionalidade e um objetivo, “o professor poderá organizar a leitura, planejando-a de modo a identificar, explicitar e explorar os conceitos primitivos de espaço, tempo, matéria viva e não viva, e os conceitos de processo de transformação e escala que estejam compondo o discurso do texto.” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2000, p. 54)

Após a exposição de todos esses elementos que, ao serem incorporados nas práticas pedagógicas, auxiliam o trabalho docente e servem também como ferramenta útil para que se alcance a Alfabetização Científica dos alunos, afim de que

nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformação – para melhor – do mundo em que vivemos. (CHASSOT, 2011, p. 55)

E para que se tornem esses transformadores da realidade as crianças precisam conseguir participar das discussões científicas que ocorre e que terão impacto sobre a sua vida.

A leitura e o texto escrito são importantes para o Ensino de Ciências, no entanto eles devem ser utilizados como um uma ferramenta de apoio para a aprendizagem, as aula não devem se limitar apenas a leitura de texto.

Não defendemos aqui o abandono das atividades práticas, muito pelo contrário, acreditamos que a experimentação nas aulas de Ciências é um recurso de ensino muito importante, porém deve vir acompanhada ou ser desencadeada por uma questão problematizadora, que leve o aluno a pensar, na busca da compreensão, sobre o fenômeno científico envolvido enquanto resolve o experimento. Defendemos a leitura aliada à experimentação nas aulas de Ciências, assim a compreensão dos conceitos estudados se dá, acreditamos, na possibilidade da relação que o educando pode desenvolver a partir das duas práticas – experimentação e leitura. (SOUZA, 2010, p. 26)

Nesse sentido o texto deve fazer parte do processo sendo complemento da aula experimental e sendo complementado pela aula prática que precisa abordar aspectos que o texto escrito não consegue contemplar.

## **2.4 A Alfabetização Científica e a tomada de decisões diante dos problemas sociais**

O trecho contido no National Research Council (1996) citado por Gil-Pérez e Vilches (2005) afirma:

Num mundo repleto pelos produtos da indagação científica, a Alfabetização Científica converteu-se numa necessidade para todos:

todos necessitamos utilizar a informação científica para realizar opções que se nos deparam a cada dia; todos necessitamos ser capazes de participar das discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a ciência e com a tecnologia; e todos merecemos compartilhar a emoção e a realização pessoal que pode produzir a compreensão do mundo natural. (p. 20)

A Alfabetização Científica tem se consolidado uma possibilidade para os sistemas de ensino, com o intuito de responder as necessidades sociais, tendo em vista que a ciência e a tecnologia se encontram em expansão em grande velocidade e

para que um País esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino de ciências e tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimento científicos e tecnológicos. [...] Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade, [...] a fim de melhorar a participação dos cidadãos na tomada de decisões reativas à aplicação dos novos conhecimentos. (Conferencias Mundial sobre la Ciencia, 1999 apud Gil-Pérez e Vilches, 2005, p. 20)

Pensando a respeito dos apontamentos já feitos e com maior atenção sobre a epígrafe anterior, podemos concluir a existências de uma transformação dos moldes tradicionais de ensino para que possamos alcançar os objetivos apresentados anteriormente, dando a possibilidade para que nossos alunos possam compreender os problemas sociais, ambientais e tecnológicos, quais os impactos que as transformações que os avanços científicos podem trazer para a população e para a suas vidas, e dessa forma contribuam com a sociedade, sendo está

participação na toma de decisões, que se traduz, em geral, em evitar a aplicação apressada de inovações das que se desconhecem as consequências a médio e longo prazo, não supõe nenhum impedimento ao desenvolvimento da investigação, nem para a introdução de inovações para que exista razoáveis garantias de segurança. De facto, a opinião pública não se opõe, por exemplo a investigação com células-mãe embrionárias. Pelo contrário, apoia a maioria da comunidade científica que reclama que se levante proibições introduzidas em alguns países devido a pressão de grupos ideológicos fundamentalistas. (GIL-PÉREZ; VILCHES, 2005 p. 28)

O ganho que a sociedade terá com uma população alfabetizada cientificamente é perceptível, sendo, pois necessário que nossos alunos passem a ter interesse pela ciência, que ela não se torne algo distante da sua realidade, uma prática exclusiva dos cientistas.

Os estudantes precisam contempla-la como uma forma específica de ver o mundo que os cerca [...] para que isso ocorra, é preciso criar condições favoráveis ao envolvimento dos estudantes no questionamento daquilo que parece natural e corriqueiro em sua vivência diária. (ROBILOTTA, 1985 apud CAPECCHI, 2013, p. 24)

Além do interesse que precisa existir por parte do educando é necessário que exista um crescimento da curiosidade, passando de uma curiosidade ingênua para uma curiosidade epistemológica (FREIRE, 1996 apud CAPECCHI, 2013, p. 24). Capecchi (2013) alerta ainda que

Essa transição não acontece de forma abrupta, mas envolve um processo de instigar os educandos, trazer questões científicas para investigação, criar situações-problema cujas soluções envolvam um olhar científico sobre a realidade, assim como proporcionar elementos para que esse olhar seja construído.

Para isso é preciso que oportunidades sejam criadas, para que ele possa desenvolver esse olhar científico e possa “chegar a ser cidadãos responsáveis é preciso que lhes proporcionemos oportunidades para analisar os problemas globais que caracterizam essa situação de emergência planetária e considerar as possíveis soluções.” (GIL-PÉREZ; VILCHES, 2005 p. 29)

O que temos discutido até o momento demonstra o papel significativo que a alfabetização científica tem na formação cidadã das pessoas e como ela pode ajudar a sociedade em seus problemas, já que

em definitivo, a participação dos cidadãos na tomada de decisão é hoje um fato positivo, uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia numa crescente sensibilidade social face às implicações do desenvolvimento tecno-científico que pode comportar riscos para as pessoas ou para o meio ambiente. (GIL-PÉREZ; VILCHES, 2005 p. 28)

Dessa forma, concluímos que estar Alfabetizado Cientificamente é poder exercer a sua cidadania de forma efetiva, pois o sujeito torna-se capaz de

compreender os processos de transformação que o desenvolvimento tecnológico e científico traz e pode refletir sobre os impactos que pode trazer para a sociedade como um todo.

Após essa breve reflexão acerca da importância da Alfabetização científica para a sociedade, a discussão sobre o Ensino de Ciências, sobre as práticas, recursos e atividades que podem proporcionar ao educando a sua alfabetização científica, passamos a questionar como reconhecer se o trabalho desenvolvido em sala de aula, se os recursos utilizados, as metodologias do trabalho docente, entre outros aspectos garantindo a alfabetização científica dos alunos. Para isso, realizaremos no próximo tópico uma discussão a respeito dos Indicadores de Alfabetização Científica.

## **2.5 A avaliação dos níveis de Alfabetização Científica por meio dos Indicadores de Alfabetização Científica**

Passamos a realizar, nessa parte de nosso trabalho, algumas considerações acerca dos Indicadores de Alfabetização Científicas e o seu papel para o Ensino de Ciências objetivando a Alfabetização Científica, buscando esclarecer o que são os indicadores e quais as suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem.

Ao abordar a temática Indicadores de Alfabetização Científica, nos deparamos com duas ideias. A primeira apresentada por Sasseron (2008), e a segunda que foi proposta por Pizarro (2014).

Vamos, nas linhas a seguir deste trabalho, discorrer sobre o processo realizado por essas duas autoras para que chegassem aos seus indicadores, discorrendo inicialmente sobre o que propõe Sasseron e, posteriormente, sobre o trabalho realizado por Pizarro.

### **2.5.1 Os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica**

Inicialmente sentimos a necessidade de falar sobre os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica, estruturados por Sasseron (2008). Segundo a autora, ao realizar o levantamento bibliográfico sobre a Alfabetização Científica, foi perceptível que os diversos autores listam em seus trabalhos algumas habilidades tidas como

essenciais e que devem ser apresentadas por aqueles que são alfabetizados cientificamente. A autora destaca que

É interessante notar também que, embora haja listas diferentes sobre tais habilidades, os pontos discutidos nos trabalhos desta revisão, em seu âmago, explicitam informações comuns que nos permitem afirmar a existência de convergências entre as diversas classificações. Em nossa opinião, podemos agrupar estas confluências em três blocos que englobam todas as habilidades listadas pelos diversos autores anteriormente estudados. Damos o nome de **Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica** para estes grupos pois, em nosso entendimento, estes três eixos são capazes de fornecer bases suficientes e necessárias de serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aulas que visando à Alfabetização Científica. (SASSERON, 2008, p. 64)

Dentre as muitas habilidades listadas por Sasseron, a partir da revisão bibliográfica realizada a respeito da alfabetização científica, podemos destacar a habilidade de *ler e escrever*, ideia discutida por Stephen Norris e Linda Phillips (2003). Sasseron (2008) sistematiza a longa lista de habilidades apresentadas por Paul Hurd (1998), necessárias, segundo esse autor, para que uma pessoa possa ser considerada alfabetizada cientificamente. São elas:

I – *distingue especialistas dos desinformados*; II – *distingue teoria de dogma, e dados de mito e folclore*; III – *reconhece que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias*; IV – *sabe que as ciências em contextos sociais têm dimensões política, judicial, ética e, às vezes, interpretações morais*; V – *entende os modos pelos quais a pesquisa científica é feita e como os resultados são validados*; VI – *usa o conhecimento científico em circunstâncias apropriadas tomando decisões para sua vida e da sociedade, fazendo julgamentos, resolvendo problemas e agindo*; VII – *distingue ciência de pseudociência como astrologia, charlatanismo, o oculto e superstições*; VIII – *reconhece a natureza cumulativa da ciência como uma “fronteira sem fim”*; IX – *reconhece os pesquisadores das ciências como **produtores** de conhecimento e os cidadãos como **usuários** do conhecimento científico*; X – *reconhece lacunas, riscos, limites e probabilidades na tomada de decisões envolvendo um[...] conhecimento da ciência ou tecnologia*; XI – *sabe como analisar e processar informação para gerar conhecimento que se estende além dos fatos*; XII – *reconhece que conceitos, leis e teorias científicas não são rígidas, mas essencialmente tem uma qualidade orgânica; elas crescem e se desenvolvem; o que é ensinado hoje pode não ter o mesmo significado amanhã*; XIII – *sabe que os problemas científicos em contextos pessoal e social podem ter mais que uma resposta “certa”, especialmente problemas que envolvem ações éticas, judiciais e políticas*; XIV – *reconhece quando a relação causa e efeito não pode ser construída*; XV – *entende a importância*

*da pesquisa por si própria como um produto da curiosidade do cientista; XVI – reconhece que a economia global é amplamente influenciada pelos avanços nas ciências e tecnologias; XVII – reconhece quando fins culturais, éticos e morais estão envolvidos na resolução de problemas que unem ciência e sociedade; XVIII – reconhece quando alguém não tem dados suficientes para tomar uma decisão racional ou formar um julgamento confiável; XIX – distingue evidência de propaganda, fato de ficção, consciência de absurdo e conhecimento de opinião; XX – vê problemas envolvendo ciência-social e pessoal-cívico como exigência de uma síntese de conhecimentos de diferentes campos, incluindo ciências naturais e sociais; XXI – reconhece que ainda há muitas coisas desconhecidas no campo científico e que descobertas mais significativas podem ser anunciadas amanhã; XXII – reconhece que a Alfabetização Científica é um processo de adquirir, analisar, sintetizar, codificar, avaliar e utilizar progressos em ciência e tecnologia nos contextos social e humano; XXIII – reconhece as relações simbióticas entre ciência e tecnologia a entre ciência, tecnologia e as ações humanas; XXIV – reconhece que os caminhos da ciência e tecnologia do cotidiano auxiliam a capacidade adaptativa do ser humano e enriquece o capital; XXV – reconhece que os problemas envolvendo ciência e sociedade são geralmente resolvidos por ações colaborativas ao invés de ações individuais; XXVI – reconhece que a solução imediata de um problema envolvendo ciência e sociedade pode criar um problema associado mais tarde; XXVII – reconhece que soluções de curto e longo prazo podem não ter a mesma resposta.” (HURD, 1998 apud SASSERON, 2008, p. 25 - 26)*

Sasseron (2008) considera ainda como últimas habilidades para que possamos reconhecer um indivíduo como alfabetizado cientificamente, as apresentadas por Fourez (1994) e já apresentadas nesta pesquisa.

Foi por meio das habilidades sistematizadas por Sasseron (2008, p. 65) que a autora concebeu os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica. Como já apresentado, a autora chegou à conclusão de que apesar das diversas listas de habilidades existentes, defendidas por diferentes autores, haveria pontos de convergência entre elas e que todas essas habilidades poderiam ser agrupadas em três blocos que foram nomeados de Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica. Segundo a autora:

O primeiro destes três eixos estruturantes refere-se à *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais* e concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia a dia. Sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma

de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia a dia.

O segundo eixo preocupa-se com a *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*. Reporta-se, pois, à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. Com vista para a sala de aula, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, este eixo fornece-nos subsídios para que o caráter humano e social inerentes às investigações científicas sejam colocados em pauta. Além disso, deve trazer contribuições para o comportamento assumido por alunos e professor sempre que defrontados com informações e conjunto de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão.

O terceiro eixo estruturante da AC compreende o *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente*. Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. Assim, este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos. O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta.

Neste sentido, os eixos apresentados por Sasseron (2008) trazem uma direção para a forma como o ensino de ciências deve se estruturar, objetivando a Alfabetização Científica. A partir do que é especificado em cada eixo, torna-se possível vislumbrar uma proposta de ensino que tenha como objetivo promover a alfabetização científica dos estudantes, pois através deles são desenvolvidas as habilidades tidas como imprescindíveis para que um indivíduo possa ser considerado alfabetizado cientificamente, pois, como afirma Sasseron (2008, p. 65 – 66):

Em nossa concepção, as propostas didáticas que surgirem respeitando estes três eixos devem ser capazes de promover o início da Alfabetização Científica, pois terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo, concomitantemente, os fenômenos do mundo natural associados, a construção do entendimento sobre estes fenômenos e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento. Além disso, ao considerar os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica, devemos encontrar evidências de como se desenvolve a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele.

Sendo assim, consideramos conhecer os eixos estruturantes da Alfabetização Científica um passo fundamental para os educadores que se propõe a desenvolver um trabalho que tenha o objetivo de proporcionar aos alunos condições e situações que propiciem a sua Alfabetização Científica.

### **2.5.2 Os Indicadores de Alfabetização Científica: considerações sobre a sua constituição a partir de Sasseron**

Após a proposição dos eixos estruturantes da Alfabetização Científica estruturado a partir das habilidades que devem ser desenvolvidas pelo alfabetizado cientificamente, a autora esclarece que, durante o trabalho realizado pelos alunos, é possível encontrar alguns indicadores de que as habilidades estão sendo desenvolvidas (SASSERON, 2008, p. 66), e são nomeados por ela como indicadores de Alfabetização Científica. Ainda segundo a autora esses indicadores são

capazes de nos trazer evidências sobre como os estudantes trabalham durante a investigação de um problema e a discussão de temas das ciências fornecendo elementos para se dizer que a Alfabetização Científica está em processo de desenvolvimento para eles. (SASSERON, 2008, p. 66)

Mas não apenas para que se consiga verificar se o processo de Alfabetização Científica está se desenvolvendo entre os alunos. Os indicadores também oportunizam ao professor a avaliação da sua prática, pois possibilita a visualização das falhas, a correção e ressignificação do trabalho para que se alcance os objetivos desejados, já que como afirma Pizarro (2014, p. 55)

os indicadores nos oferecem a oportunidade de visualizar, com maior clareza, os avanços dos alunos nas atividades propostas pelo professor, também importa destacar que a escolha deste referencial diz respeito ao fato de o aluno ser sujeito de sua própria aprendizagem. O professor passa então a ter, através dos indicadores, pistas sobre como aprimorar sua prática de modo que ela, efetivamente, alcance o aluno.

Os Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) “têm a função de nos mostrar se e como estas habilidades estão sendo trabalhadas.” (p.

67) Abaixo, apresentamos um quadro em que sistematizamos quais são esses indicadores e quais as ações ocorrem para que eles possam surgir.

**Quadro 1: Os Indicadores de Alfabetização Científica propostos por SASSERON (2008) e as ações necessárias para a sua ocorrência.**

Indicadores de Alfabetização Científica	Ações necessárias para as suas ocorrências
<b><i>Seriação de Informações</i></b>	Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações: pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar.
<b><i>Organização de Informações</i></b>	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas.
<b><i>Classificação de Informações</i></b>	Aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos. Por vezes, ao se classificar as informações, elas podem ser apresentadas conforme uma hierarquia, mas o aparecimento desta hierarquia não é condição <i>sine qua non</i> para a classificação de informações. Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha.
<b><i>Raciocínio Lógico</i></b>	Compreendendo o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto.
<b><i>Raciocínio Proporcional</i></b>	Como o raciocínio lógico, dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento, além de se referir também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.
<b><i>Levantamento de Hipóteses</i></b>	Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Este levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).
<b><i>Teste de Hipóteses</i></b>	Trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são

	colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores.
<b>Justificativa</b>	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura.
<b>Previsão</b>	É explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
<b>Explicação</b>	Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem estas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Fonte: Sasseron (2008 p. 67 – 68)

Após realizarmos essa breve explanação a respeito dos caminhos percorridos por Sasseron até o momento em que estrutura os indicadores apresentados, passamos agora a apresentar o percurso realizado por Pizarro (2014), até chegar aos indicadores apresentados por ela.

### 2.5.3 Um novo olhar sobre os Indicadores de Alfabetização Científica

Pizarro (2014 p. 59 – 60) dá início a discussão sobre indicadores, realizando inicialmente um levantamento bibliográfico no Qualis Periódicos da CAPES referente ao triênio 2010 – 2012. Para o levantamento dos artigos foram utilizados alguns termos com o intuito de refinar a pesquisa pra que fossem encontrados os artigos relacionados a pesquisa. São eles: alfabetização científica / indicadores de alfabetização científica / avaliação em larga escala como nossas esferas de interesse. A pesquisa não se limitou apenas aos artigos em língua portuguesa, abrangeu também os que foram escritos em língua espanhola e inglesa, e para estes foram utilizados as expressões: alfabetización científica / scientific literacy; indicadores de la

alfabetización científica / indicators of scientific literacy e/ou literacy skills; evaluación / large-scale assessment (PIZARRO, 2014, p. 60).

Após o levantamento, Pizarro (2014, p. 61 – 62) realiza uma classificação dos artigos em três grandes categorias, sendo elas: habilidades dos alunos (habilidade de leitura, cognitivas, de escrita, etc.); argumentação dos alunos e implicações sociais.

#### **2.5.4 As ações geradoras**

Tendo realizado a análise dos artigos e o agrupamento nas categorias citadas anteriormente, a autora apresenta o que ela denomina como possíveis ações geradoras de indicadores de alfabetização científica. São ela:

I – manifestar suas aprendizagens através da forma como se sente confortável de acordo com suas aprendizagens, seja através da fala, da escrita ou de desenhos; II – responder e formular perguntas de forma coerente e argumentativa nas aulas de Ciências; III – fazer uso das ferramentas à sua disposição, das tarefas solicitadas e do ambiente no qual estuda para aprender Ciências dividindo essa responsabilidade com o professor; IV – adquirir habilidades de comunicação oral e escrita como: processos de fala, audição, escrita e leitura uma vez que essas habilidades são altamente valorizadas pela comunidade científica; V – compreender e defender seu posicionamento no diálogo com os demais colegas e na escrita, através do trabalho com o conceito de evidência; VI – interagir com o professor e os demais colegas, divulgando suas ideias e ampliando seu repertório comunicativo através da fala, da escrita e dos desenhos. VII – produzir textos sobre temas em Ciências articulando seus conhecimentos e argumentos. VIII – participar ativamente das atividades propostas assumindo responsabilidades na parceria com o professor; IX – interagir com o professor e os demais colegas, divulgando suas ideias e ampliando seu repertório comunicativo através da fala, da escrita e dos desenhos; X – ler, escrever e discutir constantemente em sala de aula, quando lhe for dada essa oportunidade; XI – adquirir fruição na leitura e competência em alfabetização para que a aprendizagem em Ciências possa se beneficiar dessas práticas, quando bem estruturadas; XII – valorizar a diversidade de ideias e argumentos presentes em sua sala de aula; XIII – utilizar-se de expressões científicas e participar de discussões que promovam a prática de investigação científica; XIV – ler o “mundo” e valorizar os saberes adquiridos em suas experiências de vida. XV – adquirir conhecimentos para participar da sociedade e refletir sobre a Ciência de maneira crítica; XVI – dar sentido às Ciências em suas práticas sociais, ampliando seus conhecimentos e cultura enquanto cidadão inserido em sociedade; XVII – dar significado ao que aprende na escola e, com o auxílio do professor, ampliar as relações entre o “mundo da escola” e o “mundo da vida”; XVIII – usar diferentes linguagens para manifestar suas aprendizagens em Ciências; XIX –

manifestar suas aprendizagens através da forma como se sente confortável de acordo com suas aprendizagens, seja através da fala, da escrita ou de desenhos; XX – participar de atividades que permitam relacionar os saberes adquiridos às suas experiências; XXI – fazer uso dos conhecimentos em Ciências adquiridos na escola para promover ações, tomar posicionamentos e atitudes mais amplos na esfera social; XXII – participar das situações de diálogo promovidas pelo professor, defendendo seus argumentos; XXIII – utilizar as habilidades próprias do “fazer científico” participando de atividades e discussões em sala de aula; XXIV – contribuir com os temas estudados em sala de aula através do discurso, da escrita e do desenho; XXV – buscar explicações para problemas estudados e discuti-los em sala de aula; XXVI – ampliar sua percepção social sobre as influências da Ciência em seu cotidiano e fazer uso de diferentes habilidades para aprofundar seus conhecimentos; XXVII – responder e formular perguntas de forma coerente e argumentativa nas aulas de Ciências; XXVIII – realizar os métodos de investigação próprios da Ciência de modo a aproximar-se do fazer científico ainda nos primeiros anos de escolaridade; XXIX – ampliar suas habilidades investigativas tornando a Ciência acessível para si; XXX – desenvolver habilidades cognitivas que lhes permita articular o conhecimento teórico com a realidade vivida e os fenômenos nela observados; XXXI – construir explicações consistentes e coerentes sobre o mundo em que vive, estabelecendo relações entre o que vê na escola e o mundo. (PIZARRO, 2014, p. 89 – 92)

A partir dessas ações geradoras, a autora amplia os Indicadores de Alfabetização Científica apresentados por Sasseron (2008) em sua tese de doutorado. Pizarro (2014) realiza a sistematização em um quadro que apresentamos logo abaixo, em que ela aponta quais são os indicadores e sua respectiva definição.

**Quadro 2: Indicadores de Alfabetização Científica na perspectiva social propostos por nossa pesquisa a partir do levantamento bibliográfico.**

Indicadores de Alfabetização Científica	Nossa definição
Articular ideias	Surge quando o aluno consegue estabelecer relações, seja oralmente ou por escrito, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserido.
Investigar	Ocorre quando o aluno se envolve em atividades nas quais ele necessita apoiar-se no conhecimento científico adquirido na escola (ou até mesmo fora dela) para tentar responder a seus próprios questionamentos, construindo explicações coerentes e embasadas em pesquisas pessoais que leva para a sala de aula e compartilha com os demais colegas e com o professor.

Argumentar	Está diretamente vinculado com a compreensão que o aluno tem e a defesa de seus argumentos apoiado, inicialmente, em suas próprias ideias, para ampliar a qualidade desses argumentos a partir dos conhecimentos adquiridos em debates em sala de aula, e valorizando a diversidade de ideias e os diferentes argumentos apresentados no grupo.
Ler em Ciências	Trata-se de realizar leituras de textos, imagens e demais suportes reconhecendo-se características típicas do gênero científico e articulando-se essas leituras com conhecimentos prévios e novos, construídos em sala de aula e fora dela.
Escrever em Ciências	Envolve a produção de textos pelos alunos que leva em conta não apenas as características típicas de um texto científico mas avança também no posicionamento crítico diante de variados temas em Ciências e articulando, em sua produção, os seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo.
Problematizar	Surge quando é dada ao aluno a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da Ciência em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente.
Criar	É explicitado quando o aluno participa de atividades em que lhe é oferecida a oportunidade de apresentar novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas que envolvem a Ciência e o fazer científico discutidos em sala de aula com colegas e professores.
Atuar	Aparece quando o aluno se compreende como um agente de mudanças diante dos desafios impostos pela Ciência em relação à sociedade e ao meio ambiente, sendo um multiplicador dos debates vivenciados em sala de aula para a esfera pública.

Fonte: Pizarro (2014, p. 92 – 93)

A autora esclarece:

pode parecer que muitos desses indicadores estejam subentendidos naqueles propostos por Sasseron. Contudo, vale ressaltar que,

dependendo da realidade vivida por professores e alunos em vista ao fato dos anos iniciais ainda conviverem com o desafio da alfabetização na idade certa, muitos dos alunos podem não demonstrar os indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2008), por exemplo, da forma que se espera. Mas isso, não necessariamente, significa que eles não aprenderam Ciências e que não estão empreendendo os esforços esperados para se aproximarem do “fazer científico”. Os indicadores que propomos como contributo à produção já proposta por Sasseron surgem no sentido de se aproximar da prática dos anos iniciais, levando em consideração, como indicadores de aprendizagem, processos comuns e rotineiros dos anos iniciais e que, muitas vezes, não são relacionados com a aprendizagem em Ciências. (PIZARRO, 2014, p. 93)

Ainda em relação a estes indicadores, a autora afirma que:

Tendo como referência o levantamento realizado, propomos valorizar – além dos indicadores já apresentados por Sasseron (2008) – os seguintes indicadores *apresentados anteriormente no quadro 2<sup>1</sup>*, que também podem caracterizar a alfabetização científica compreendendo o fazer científico como algo indissociável do ser social atuante e consciente. (PIZARRO, 2014, p. 92)

### **2.5.5 As semelhanças e diferenças dos Indicadores de Alfabetização Científica a partir dos estudos de Sasseron e Pizarro**

Ao realizarmos uma comparação dos trabalhos realizados pelas autoras, percebemos algumas similaridades quanto ao percurso metodológico utilizado por elas, para que chegassem aos Indicadores de Alfabetização Científica. O primeiro ponto de similaridade é que após a revisão bibliográfica, realizando a análise do que é abordado em cada texto, as autoras fazem o agrupamento das habilidades.

Sasseron realiza esse agrupamento levando em consideração as habilidades apresentadas nos artigos, pois segundo ela essas habilidades podem ser agrupadas em três grandes blocos que são os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica. (2008, p. 64)

Por sua vez, Pizarro (2014) realiza o agrupamento dos textos a partir de três grandes categorias que correspondem as aproximações da discussão presente nos textos analisados pela autora.

São elas:

---

<sup>1</sup>Grifo nosso.

**I – Habilidades dos alunos:** como habilidades cognitivas, diretamente ligadas a situações nas quais o aluno precisa colocar em jogo aquilo que conhece, suas ideias prévias e também aquelas adquiridas em sala de aula; habilidades de leitura para reconhecer a Ciência em diferentes suportes e poder debater sobre o conhecimento adquirido; habilidades de escrita para que o aluno seja capaz de registrar e dar um tratamento específico à possíveis dados oriundos de experiências e atividades sugeridas pelo professor. **II – Argumentação dos alunos:** favorecendo posicionamentos críticos, respeito à diversidade de opiniões, defesa de suas próprias ideias e ampliação delas a partir de debates em sala de aula, tendo-se como referência os conteúdos estudados de diversas maneiras. Entendemos que muitos podem pensar que a argumentação poderia estar também entre os trabalhos que discutem habilidades dos alunos, porém é necessário destacar que, além do número de trabalhos sobre o tema ser bem significativo e específico, reconhecemos que ter a liberdade e / ou a iniciativa de argumentar diante dos colegas e do professor é um exercício que precisa ser priorizado e valorizado a longo prazo. **III – Implicações sociais:** que o aprendizado do aluno em Ciências deve gerar. Essas pesquisas apontam a ação em sociedade como elemento indissociável do aprender Ciências e multiplicar esse aprendizado de maneira crítica, valorizando os saberes adquiridos na escola e na sua vida cotidiana, participando com consciência e coerência da vida em sociedade e dando sentido às Ciências aprendidas na escola para a vida em sociedade, em relação seja ao meio ambiente, seja à saúde, seja ao bem-estar, gerando impactos tecnológicos e possíveis desdobramentos da ação humana em sociedade. (PIZARRO, 2014, p. 61 – 62)

As autoras apresentam as habilidades (Sasseron, 2008) e as ações geradoras (Pizarro, 2014). Ao analisarmos essas duas partes dos trabalhos percebemos que a lista de habilidades feita por Sasseron podem ser consideradas como as ações geradoras do trabalho de Pizarro, bem como o contrário, e o que corrobora nosso pensamento é quando percebemos que os autores e habilidades apresentados por Sasseron estão presentes no quadro síntese de Pizarro, como é o caso de Gérard Fourez (1994) citado por Sasseron (2008, p.27), que apresenta a dentre as muitas habilidades para considerar uma pessoa alfabetizada cientificamente encontradas no trabalho desse autor a seguinte: utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia.

Esta habilidade é apresentada por Pizarro (2014, p. 91) como ação geradora: Fazer uso dos conhecimentos em Ciências adquiridos na escola para promover ações, tomar posicionamentos e atitudes mais amplos na esfera social, não apenas com esse autor, mas também com Norris e Phillips (2003). Não apenas a presença

desses dois autores nos dois trabalhos, mas também o fato de que é a partir das habilidades e ações geradoras que as autoras estruturam os Indicadores de Alfabetização Científica.

Esses indicadores, a nossa percepção, são imprescindíveis quando se almeja a Alfabetização Científica, tendo em vista que

a manifestação dos indicadores de alfabetização científica pelos alunos pode contribuir, segundo as pesquisadoras, para oferecer ao professor sugestões sobre como encaminhar, de maneira coerente e profícua, as discussões e debates em sala de aula, na busca pela compreensão e construção do conhecimento científico por parte do aluno. (PIZARRO, 2014, p. 78)

E não apenas nesta perspectiva relacionada a discussão, como também na proposição de atividades, textos, aulas de campo, vídeos, entre outras atividades que possibilitem ao aluno a ampliação dos seus conhecimentos e a promoção da sua Alfabetização Científica, planejadas com a intenção de que durante o trabalho os indicadores sejam manifestados e caso isso não ocorra os ajustes possam ser realizados para que possa existir a sua ocorrência.

Além das semelhanças já apresentadas, existem também algumas particularidades que toram os IAC apresentados por Sasseron e Pizarro diferentes.

As diferenças nos IAC apresentadas pelas autoras podem ser percebidas através da perspectiva utilizada por elas para visualizar os IAC no Ensino de Ciências.

Sasseron possui uma abordagem mais voltada para a argumentação dos alunos, em seu trabalho ela busca observar os Indicadores de Alfabetização na fala dos alunos após a realização de uma determinada atividade da sequência didática utilizada por ela em seu trabalho.

Em sua análise, Sasseron (2008, p. 93) busca

integrar observações e evidências mostrando de que modo os alunos estruturam seus argumentos em diversas oportunidades. Entre todos os estudos anteriormente levantados, daremos ênfase à forma como os argumentos são explicitados (Toulmin, 2006 e Lawson, 2002, 2000), aos elementos constituintes destes argumentos e à forma como eles se relacionam (Driver e Newton, 1997), observaremos as operações epistemológicas (Jiménez-Aleixandre, Bugallo Rodríguez e Duschl, 2000) envolvidas para a apresentação dos argumentos e procuraremos relações de significado entre as diferentes formas de discurso usadas pelos alunos (Kress, Ogborn e Martins, 1998 e Márquez, Izquierdo e Espinet, 2003). Ao analisar as argumentações

por meio destes referenciais já aferidos por outros estudos em nossa área, somaremos às discussões comentários quanto às evidências encontradas do uso de nossos “indicadores” como forma de discutir se a Alfabetização Científica está se iniciando entre estes alunos após participarem das aulas propostas por nossa seqüência didática.

A partir das discussões realizadas em sala de aula após a realização das atividades, a autora transcreveu trechos da fala dos alunos onde era possível identificar os IAC.

Os IAC de Sasseon são mais facilmente visualizados a partir das falas dos alunos. Por nosso trabalho ter a intenção de analisar as coleções dos livros didáticos de ciências, os IAC que mais se adéquam a esse estudo são os de Pizarro, pois nosso se volta para o material didático utilizado pelo aluno e não na argumentação que ele pode realizar posteriormente a realização de uma determinada atividade.

Diferente de Sasseron, Pizarro busca visualizar os IAC na ação realizada pelos alunos, por esse motivo temos maior facilidade em utilizar os IAC definidos por Pizarro, tendo em vista os objetivos de nosso estudo. Segundo a autora, o

levantamento realizado na busca por trabalhos que abordassem práticas que podem favorecer a manifestação dos indicadores de alfabetização científica, destacamos termos encontrado sugestões de promoção de ações entre os alunos que ampliam inclusive os indicadores já propostos por Sasseron (2008), uma vez que eles apontam a necessidade de reconhecer também como indicadores de alfabetização científica aquelas ações relacionadas a atitudes e habilidades que estão diretamente relacionadas à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. (PIZZARRO, 2014, p.89)

Nesse sentido, através da disposição dos conteúdos e propostas das atividades, os alunos podem manifestar as possíveis ações geradoras já apresentadas anteriormente, definidas por Pizarro a partir do levantamento nos estudos utilizados como referencial teórico do seu trabalho.

Ao propor novos IAC, Pizarro não desconsidera os já elaborados por Sasseron, ela esclarece que

ao primeiro olhar, pode parecer que muitos desses indicadores estejam subentendidos naqueles propostos por Sasseron. Contudo, vale ressaltar que, dependendo da realidade vivida por professores e alunos em vista ao fato dos anos iniciais ainda conviverem com o desafio da alfabetização na idade certa, muitos dos alunos podem não demonstrar os indicadores de alfabetização científica propostos por

Sasseron (2008), por exemplo, da forma que se espera. Mas isso, não necessariamente, significa que eles não aprenderam Ciências e que não estão empreendendo os esforços esperados para se aproximarem do “fazer científico”. Os indicadores que propomos como contributo à produção já proposta por Sasseron surgem no sentido de se aproximar da prática dos anos iniciais, levando em consideração, como indicadores de aprendizagem, processos comuns e rotineiros dos anos iniciais e que, muitas vezes, não são relacionados com a aprendizagem em Ciências. (PIZARRO, 2014, p. 93)

Nessa direção, os indicadores apresentados por Pizarro além de estarem voltados para a ação dos alunos, também consideram aspectos que devido a presença constante no Ensino de Ciências acabam não sendo considerados ou não recebendo a devida atenção enquanto resultado de aprendizagem. Dessa forma Pizarro (2014, p. 93-94), aponta que processos como

Articular ideias, investigar e argumentar são procedimentos cada vez mais valorizados nos anos iniciais em diversas disciplinas, mas os alunos ainda são muito dependentes da ação docente para demonstrar destreza nessas ações, já que parece ser “nova” (guardadas as devidas proporções temporais) na Educação a prática de ouvir o que o aluno tem a dizer e dar crédito ao que ele fala. Ler e escrever nas aulas de Ciências parece uma coisa trivial, mas para a criança pequena não é. É um serviço árduo de reflexão e ação ao mesmo tempo e, por vezes, até custoso para aqueles que não estão plenamente alfabetizados. E propor novas ideias e agir em sociedade também são exercícios necessários aos indivíduos desde pequenos. Parece que estão inerentes a outras ações, mas precisam tomar o seu lugar de importância na formação de futuros cidadãos, haja vista os rumos que a sociedade tem tomado e a Ciência também.

A utilização do livro didático pode conceber momentos em que os alunos realizem essas ações e por isso sua utilização deve ocorrer de modo a proporcionar aos alunos condições de que ocorram tais ações.

Sendo assim, realizamos a seguir algumas considerações sobre o livro didático, fazendo alguns apontamentos sobre e sua origem, a fim de contextualizar nosso objeto de estudo, apresentando o processo de escolha dos livros didáticos a partir do que estabelece o Plano Nacional do Livro Didático – PNLD e destacamos alguns aspectos em relação ao uso do livro didático em sala de aula.

## **2.6 O livro didático**

Com dito anteriormente, passamos neste momento a realizar algumas considerações sobre a história do livro didático no Brasil, apresentando algumas considerações sobre a importância do livro didático e como ele tem sido utilizado pelos professores como ferramenta na prática docente.

### **2.6.1 O livro didático no Brasil: considerações sobre a sua origem**

Na atualidade o livro didático tem sido um dos principais instrumentos de trabalho do professor Brasil. Segundo Silva (2012, p. 805):

o livro didático tem assumido a primazia entre os recursos didáticos utilizados na grande maioria das salas de aula do Ensino Básico. Impulsionados por inúmeras situações adversas, grande parte dos professores brasileiros o transformaram no principal ou, até mesmo, o único instrumento a auxiliar o trabalho nas salas de aula.

A utilização dessa ferramenta não tem sido feita apenas na atualidade. Ao longo da história o livro didático esteve presente nas salas de aula.

Desde que surgiu na Grécia Antiga, quando Platão sugeriu que se fizesse uma composição de livros de leitura com uma seleção do melhor de sua época, o livro didático tem estado presente nas instâncias formais de ensino, nas mais variadas sociedades, como documenta a História da Educação. (SILVA, 2012, p. 807)

No Brasil em especial, os primeiros livros didáticos foram trazidos da Europa, especialmente da França no período imperial, já que eram consideradas as melhores publicações didáticas da época, e por atenderem a demanda educacional daquele momento, em que a escola se destinava a educação dos mais favorecidos economicamente. Em relação a isso Silva (2012, p. 807 – 808) esclarece que

No caso brasileiro, a utilização mais sistemática do livro didático no ensino remonta ao período imperial. Sobre a inspiração do liberalismo francês, o Colégio Pedro II foi criado no Rio de Janeiro na década de 30 do século XIX. A escola servia apenas às classes economicamente privilegiadas que tinham como referência de educação e cultura a Europa e, em particular, a sociedade francesa. Neste caso, para atender aos objetivos educacionais da elite nada melhor do que buscar

o que havia de produção didática na própria França. Manuais didáticos em francês ou traduzidos para o português eram importados.

Essa situação perdurou por muito tempo, acontecendo apenas em 1930 a mudança mais considerável, pois “no Brasil, a imprensa, instalada por D. João VI por ocasião da transferência da Corte Portuguesa em 1808, ainda não oferecia boas condições para a produção e publicação de textos didáticos no século XIX.” (SILVA, 2012, p. 808). Ainda segundo Silva (2012), a partir de 1930 na gestão do governo Vargas que contava com a presença de Francisco Campos como Ministro da Educação e Saúde Pública, onde foi realizado uma reforma que tinha como objetivo a Centralização da Educação Nacional pela padronização de programas e metodologias. Além disso, um outro fator que contribui significativamente para que ocorresse essa mudança, foi devido à queda da Bolsa de Nova York, que ocasionou uma crise econômica elevando o preço das importações dos livros. Devido a isso, deu-se início a produção didática no Brasil (p. 808).

A iniciativa da produção nacional dos livros didáticos nacional, assinada por brasileiros, é sem dúvida um passo importante, no entanto apesar de possuir autoria nacional os autores dos livros permaneciam “presos ao que propunha o programa da reforma, podemos dizer que estes autores o reproduziam fielmente” (CAIMI E MACHADO, 1999 apud SILVA, 2012, p. 808).

O Golpe de Estado promovido por Vargas, em 1937, trouxe como consequência a criação de diversos mecanismos de controle político-ideológico social que chegou, também a produção dos livros no país, sendo em 1938 sobre o comando de Gustavo Campana, Ministro da Educação e Cultura

criada a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), que tinha como subordinadas as Comissões estaduais de livros didáticos (CELD), estabelecendo o controle político e ideológico da produção e distribuição de livros didáticos no país pela ditadura Vargas. (SILVA, 2012, p. 808)

Existem dois fatos importante que podemos destacar em relação a utilização dos livros didáticos nesse momento: a primeira em relação ao período de tempo que ele permanecia em uso, chegando a 50 ano de utilização e em relação aos seus autores, pois não existia uma preocupação em relação a formação dos que seriam responsáveis pela elaboração dos livros didáticos.

Soares (1996, p. 57) afirma que:

houve livros didáticos com numerosas e sucessivas edições, utilizados por 40, 50 anos nas salas de aula. Nas últimas décadas, o número de edições de um mesmo livro didático é bem menor, seu tempo de vida nas escolas não ultrapassa cinco, seis anos. (SOARES, 1996, p. 57).

Ainda a esse respeito, Silva (2012, p. 808) afirma que:

muitos livros didáticos tinham numerosas e sucessivas edições e chegavam a serem utilizadas por até cinquenta anos nas salas de aula. Nos últimos trinta anos o tempo de adoção de um mesmo livro didático geralmente não ultrapassa seis anos. Além disso, os autores deste tipo de material eram personalidades consagradas no meio intelectual que escreviam sobre disciplinas para as quais não tinham formação acadêmica específica. (SILVA, 2012, p. 808)

Esse fato nos revela alguns aspectos da situação educacional naquele momento, tendo em vista a defasagem existente entre os livros utilizados o momento atual em que a sociedade se encontrava.

A mudança na elaboração dos livros acontece apenas a partir dos anos 60, deixando de ser realizada por personalidades do meio intelectual e começaram a ser produzidos por professores das áreas específicas de formação

em exercício nas séries para as quais seus livros eram destinados. Este processo foi resultado da criação das faculdades de Filosofia nos anos 30 gerando, por consequência, na década de 50, a oferta de muitos profissionais com habilitação específica para o mercado de trabalho. (SILVA, 2012, p. 809)

Consideramos que essa nova metodologia na elaboração dos livros didáticos, representa um passo importante para melhoria do conteúdo abordado nos livros didáticos, em relação aos produzidos anteriormente pelos intelectuais da época.

Posteriormente, antes da instituição do Plano Nacional do Livro Didático em 1985, foi criada a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED) em 1966 com a função de “[...] incentivar, orientar, coordenar e executar as atividades do Ministério da Educação e Cultura relacionadas com a produção, a edição, o aprimoramento e a distribuição de livros técnicos e de livros didáticos” (MUNAKATA, 1997, apud SILVA, 2012, p. 809).

Em 1985 é criado o Plano Nacional do Livro Didático – PNLD, que se destina a

avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. (BRASIL, 2018)

Com a criação do PNLD, ocorreram mudanças na forma de escolha e utilização dos livros didáticos. As principais foram:

- Indicação do livro didático pelos professores;
- Reutilização do livro, implicando a abolição do livro descartável e o aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos;
- Extensão da oferta aos alunos de 1ª e 2ª série das escolas públicas e comunitárias;
- Fim da participação financeira dos estados, passando o controle do processo decisório para a FAE e garantindo o critério de escolha do livro pelos professores.

Ao longo dos anos outras várias outras mudanças vêm ocorrendo em relação ao PNLD. Apesar disto, algumas delas são realizadas apenas para corresponder ao interesse de editoras como nos afirma Facchini e Paul (2014), “esse processo ao longo dos anos tem sido lento, confrontando por vezes, a interesses editoriais que nada têm a ver com as novas orientações para se trabalhar o Ensino de Ciências, deixando a desejar o ensino necessário ao educando.” (p. 88)

Segundo Dias (2016), “no decorrer dos anos, o PNLD foi ampliando de forma gradativa (BRASIL, 2012), e sendo atualizado periodicamente por meio de Resoluções e Portarias.” (p. 22)

No quadro abaixo apresentamos as principais mudanças que ocorreram no PNLD a partir do histórico cronológico apresentado no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE.

**Quadro 3: Principais Mudanças no Programa Nacional do Livro Didático - PNLD de 1992 a 2012**

Ano	Principais mudanças
1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A distribuição dos livros é comprometida pelas limitações orçamentárias e há um recuo na abrangência da distribuição, restringindo-se o atendimento até a 4ª série do ensino fundamental.</li> </ul>

1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Resolução CD FNDE nº 6 vincula, em julho de 1993, recursos para a aquisição dos livros didáticos destinados aos alunos das redes públicas de ensino, estabelecendo-se, assim, um fluxo regular de verbas para a aquisição e distribuição do livro didático.</li> </ul>
1993/1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>São definidos critérios para avaliação dos livros didáticos, com a publicação “Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos” MEC/FAE/UNESCO.</li> </ul>
1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>De forma gradativa, volta a universalização da distribuição do livro didático no ensino fundamental. Em 1995, são contempladas as disciplinas de matemática e língua portuguesa. Em 1996, a de ciências e, em 1997, as de geografia e história.</li> </ul>
1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>É iniciado o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD, sendo publicado o primeiro “Guia de Livros Didáticos” de 1ª a 4ª série. Os livros foram avaliados pelo MEC conforme critérios previamente discutidos. Esse procedimento foi aperfeiçoado, sendo aplicado até hoje. Os livros que apresentam erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceito ou discriminação de qualquer tipo são excluídos do Guia do Livro Didático.</li> </ul>
1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com a extinção, em fevereiro, da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), a responsabilidade pela política de execução do PNLD é transferida integralmente para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). O programa é ampliado e o Ministério da Educação passa a adquirir, de forma continuada, livros didáticos de alfabetização, língua portuguesa, matemática, ciências, estudos sociais, história e geografia para todos os alunos de 1ª a 8ª série do ensino fundamental público.</li> </ul>
2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>É inserida no PNLD a distribuição de dicionários da língua portuguesa para uso dos alunos de 1ª a 4ª série em 2001 e, pela primeira vez na história do programa, os livros didáticos passam a ser entregues no ano anterior ao ano letivo de sua utilização. Os livros para 2001 foram entregues até 31 de dezembro de 2000.</li> </ul>
2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>O PNLD amplia, de forma gradativa, o atendimento aos alunos com deficiência visual que estão nas salas de aula do ensino regular das escolas públicas, com livros didáticos em braille. Atualmente, esses alunos são atendidos também com livros em libras, caractere ampliado e na versão MecDaisy.</li> </ul>
2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com o intuito de atingir em 2004 a meta de que todos os alunos matriculados no ensino fundamental possuam um dicionário de língua portuguesa para uso durante toda sua vida escolar, o PNLD dá continuidade à distribuição de dicionários para os ingressantes na 1ª série e atende aos estudantes das 5ª e 6ª série. Em 2002, foi executado o PNLD 2003.</li> </ul>
2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>O PNLD distribui dicionários de língua portuguesa aos ingressantes na 1ª série e atende aos alunos das 7ª e 8ª série, alcançando o objetivo de contemplar todos os estudantes do ensino fundamental com um material pedagógico que os acompanhará continuamente em todas as suas atividades escolares. É distribuído, também, Atlas Geográfico para as escolas que possuem, concomitantemente, EJA e turmas de 5ª a 8ª série do ensino regular. É publicada a Resolução CD FNDE nº. 38, de 15/10/2003, que institui o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). Com execução em 2003, o PNLD 2004 atendeu aos alunos do ensino fundamental.</li> </ul>
2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para o PNLD 2005, foi feita aquisição e distribuição de livros didáticos para os alunos de 1ª a 4ª série, para reposição e complementação, e a última reposição e complementação do PNLD 2002 aos alunos de 5ª a 8ª série. O atendimento do Ensino Médio foi instituído progressivamente. Em 2004, seu primeiro ano de execução, foram adquiridos livros de matemática e português para os alunos do 1º ano do Norte e do Nordeste.</li> <li>Foram entregues ainda cerca de 38,9 milhões de dicionários aos estudantes, para uso pessoal. O dicionário é de propriedade do aluno, que pode</li> </ul>

compartilhar a fonte de pesquisa com toda a família. Foram atendidos os alunos de 1ª série e aos repetentes da 8ª série.

- Além disso, 2004 é o ano de criação de uma ferramenta importante para a execução do PNLD, o Siscort, sistema direcionado a registrar e controlar o remanejamento de livros e a distribuição da Reserva Técnica. Em 2004, o Siscort foi implantado em todos os estados, para atender às turmas de 1ª à 4ª série.

Fonte: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE.

Em 2014 o corre a implementação do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM, através da Resolução nº 38 do FNDE, que tem como objetivo “a universalização de livros didáticos para os alunos do ensino médio público de todo o país.” (BRASIL, 2019)

No quadro abaixo, continuamos apresentando as principais mudanças que ocorreram, mas agora promovidas tento pelo PNLD como pole PNLEM, de 2005 a 2012.

**Quadro 4: Principais mudanças no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD e no Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio – PNLEM de 2005 a 2012**

Ano	Principais mudanças
2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em caráter de reposição e complementação, são distribuídos livros didáticos de todos os componentes curriculares para os alunos do ensino fundamental, sendo plena a complementação dos livros consumíveis de 1º ano. No âmbito do PNLEM, houve distribuição de livros de português e matemática para todos os anos e regiões.</li> <li>• Ainda em 2005, foram incluídas no sistema Siscort as turmas de 5ª a 8ª série.</li> <li>• A partir de 2005, a sistemática de distribuição de dicionários é reformulada, de maneira a priorizar a utilização do material em sala de aula. Assim, em vez de entregar uma obra para cada aluno, o FNDE fornece acervos de dicionários a todas as escolas públicas de 1ª a 8ª séries do ensino fundamental. As obras também passam a ser adaptadas ao nível de ensino do aluno.</li> <li>• As turmas de 1ª a 4ª séries recebem dicionários do tipo 1 e do tipo 2, enquanto as de 5ª a 8ª série recebem os do tipo 3. Os recursos para aquisição, distribuição e mixagem montam R\$ 44.301.055,56.</li> </ul>
2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição de livros didáticos de todos os componentes curriculares para o 1ª segmento do ensino fundamental (1ª à 4ª série/1º ao 5º ano), no âmbito do PNLD 2007, e a segunda reposição e complementação do PNLD/2004 (5ª à 8ª série/6º ao 9º ano). No PNLEM, houve reposição e complementação dos livros de matemática e português, distribuídos anteriormente, além da compra integral dos livros de biologia.</li> <li>• Para os alunos que tem surdez e utilizam a Língua Brasileira de Sinais (Libras), houve distribuição (escolas de 1ª a 4ª série/ 1º ao 5º ano) do dicionário enciclopédico ilustrado trilingue - Língua Brasileira de Sinais/Língua Portuguesa/Língua Inglesa.</li> <li>• O FNDE adquire 110,2 milhões de livros para reposição e complementação dos livros anteriormente distribuídos para os anos iniciais (sendo plena para 1ª série consumível) e distribuição integral para anos finais. Foram atendidos, no ano letivo de 2008, 31,1 milhões de alunos de 139,8 mil</li> </ul>

2007	<p>escolas públicas. Foram adquiridos, ainda, 18,2 milhões de livros para 7,1 milhões de alunos de 15,2 mil escolas públicas de ensino médio. Seguindo a meta progressiva de universalização do material para esse segmento, o atendimento é ampliado com a aquisição de livros de história e de química.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Houve ainda distribuição de dicionários trilingües de português, inglês e libras para alunos surdos das escolas de ensino fundamental e médio. Os alunos surdos de 1ª a 4ª série receberam ainda cartilha e livro de língua portuguesa em libras e em CD-Rom.</li> <li>Com a publicação da resolução CD FNDE 18, de 24/04/2007, é regulamentado o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA), para distribuição, a título de doação, de obras didáticas às entidades parceiras do Programa Brasil Alfabetizado (PBA), com vistas à alfabetização e à escolarização de pessoas com idade de 15 anos ou mais.</li> </ul>
2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para utilização em 2009, houve aquisição e distribuição, em caráter de complementação e reposição, dos livros didáticos anteriormente distribuídos aos alunos e todo o ensino fundamental (sendo plena para 1ª série consumível). No âmbito do ensino médio, houve atendimento integral, sendo incluídos os livros de física e geografia. A aquisição dos livros distribuídos no ano anterior para esse segmento (química e história), foi em caráter de complementação e reposição.</li> </ul>
2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>Houve aquisição de 114,8 milhões de livros didáticos para 36,6 milhões de alunos da educação básica pública, para utilização a partir de 2010, representando um investimento de R\$ 622,3 milhões. O maior volume de investimento foi direcionado às turmas do 1º ao 5º ano do ensino fundamental (distribuição integral) e do 6º ao 9º ano (reposição e complementação), com 103,6 milhões de obras distribuídas. Os estudantes de ensino médio receberam 11,2 milhões de exemplares, como complementação e reposição.</li> <li>Ainda em 2009, foram investidos R\$18,8 milhões na compra de 2,8 milhões de obras do PNLA, direcionadas à alfabetização de jovens e adultos, para utilização no mesmo ano. Nesse ano, passaram a ser atendidos pelo Programa, além dos alunos das entidades parceiras do PBA, os alfabetizando jovens e adultos das redes públicas de ensino.</li> <li>São publicadas duas importantes resoluções. A primeira, a resolução CD FNDE nº. 51, de 16/09/2009, regulamentando o Programa Nacional do Livro Didático para a Educação de Jovens e Adultos (PNLD EJA). O programa abrange o PNLA, visto que atende estudantes jovens e adultos também em sua fase de alfabetização. A segunda, resolução CD FNDE nº. 60, de 20/11/2009, estabelece novas regras para participação no PNLD: a partir de 2010, as redes públicas de ensino e as escolas federais devem aderir ao programa para receber os livros didáticos. A resolução 60 inclui ainda as escolas de ensino médio no âmbito de atendimento do PNLD, além de adicionar a língua estrangeira (com livros de inglês ou de espanhol) aos componentes curriculares distribuídos aos alunos de 6º ao 9º ano. Para o ensino médio, também foi adicionado o componente curricular língua estrangeira (com livros de inglês e de espanhol), além dos livros de filosofia e sociologia (em volume único e consumível).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Em 2010, para utilização a partir de 2011, foram investidos R\$893 milhões na aquisição e na distribuição de 120 mil livros para todo o ensino fundamental. Houve reposição e complementação para anos iniciais, sendo plena para alfabetização lingüística e alfabetização matemática de 1º e 2º anos, e distribuição integral para anos finais. Para esse segmento foram distribuídos livros de língua estrangeira pela primeira vez. Para o ensino médio, foram investidos R\$184 milhões para a aquisição e distribuição de 17 milhões de livros, para complementação e reposição da distribuição integral realizada em 2009.</li> <li>Ainda em 2010, o atendimento à EJA foi ampliado, com a incorporação do PNLA ao PNLD EJA. Assim, passaram a ser atendidos os alunos de 1º ao 9º</li> </ul>

2010	<p>ano das escolas públicas e entidades parceiras do PBA. Nesse ano foram investidos R\$20 milhões na aquisição e distribuição de mais de 2 milhões de livros direcionados à alfabetização.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visando incrementar a aprendizagem no ciclo de alfabetização, foram adquiridas, pela primeira vez, Obras Complementares para os alunos de 1º e 2º anos do ensino fundamental.</li> <li>• Ainda em 2010, é publicado o Decreto nº. 7.084, de 27/01/2010, que dispõe sobre os procedimentos para execução dos programas de material didático: o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE).</li> </ul>
2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em 2011, o FNDE adquiriu e distribuiu integralmente livros para o ensino médio, inclusive na modalidade Educação de Jovens e Adultos. O material será utilizado inicialmente em 2012. Pela primeira vez, os alunos desse segmento receberam livros de língua estrangeira (inglês e espanhol) e livros de filosofia e sociologia (volumes únicos e consumíveis). Para os alunos do ensino fundamental, foram distribuídos os livros anteriormente escolhidos, para reposição e complementação do PLND 2010 e do PNLD 2011. Os alunos de 1º e 2º ano receberão complementação plena dos livros de alfabetização lingüística e alfabetização matemática.</li> <li>• Foram distribuídos ainda livros para os alunos do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos, conforme previa a Resolução CD FNDE nº. 51 de 2009. Com o investimento de R\$ 140,6 mil reais, foram distribuídos 14,1 milhões de livros, atendendo 5 milhões de alunos.</li> </ul>
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O PNLD 2012 é direcionado à aquisição e à distribuição integral de livros aos alunos do ensino médio (inclusive na modalidade Educação de Jovens e Adultos), bem como à reposição e complementação do PNLD 2011 (6º ao 9º ano do ensino fundamental) e do PNLD 2010 (1º ao 5º ano do ensino fundamental).</li> </ul>

Fonte: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE.

Com base nas informações apresentadas nos quadros apresentado anteriormente, podemos observar que uma das principais mudanças que ocorreram no período exposto podemos destacar a ampliação do atendimento tanto pelo PNLD como pelo PNLEM. Além disso, o programa passou a oferecer outras matérias pedagógicas além do livro didático, como é o caso dos dicionários, passou-se a produzir e distribuir material pedagógico para alunos deficiente visuais e surdos.

Outro aspecto importante foi o atendimento da Educação de Jovens e Adultos – EJA que de forma gradual também passou a ser atendida pelo programa.

Os números em relação ao investimento que é feito para que se possa produzir todo esse material, revelam também a importância e as dimensões que o programa possui. Dessa forma, passamos a apresentar no próximo tópico algumas considerações sobre o PNLD, apresentando seus objetivos e caracterizando como se dá o processo de avaliação e escolha dos o processo de avaliação e escolha dos títulos aprovados.

## 2.6.2 O Plano Nacional do Livro Didático – PNLD

O Plano Nacional do Livro Didático é um programa do Ministério de educação que realiza a avaliação e distribuição de

obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. (BRASIL, 2018)

O processo de escolha das obras é realizado pelas próprias escolas, e para que possam receber os livros é necessário que elas participem do “Censo Escolar do INEP e que a rede à qual está vinculada ou a escola federal tenham feito adesão formal ao programa, conforme preconiza a Resolução CD/FNDE nº 42, de 28 de agosto de 2012.” (BRASIL, 2018)

O material disponibilizado para escola passa por avaliação pedagógica “coordenadas pelo Ministério da Educação e que conta com a participação de Comissões Técnica específica, integrada por especialistas das diferentes áreas do conhecimento correlatas.” (BRASIL, 2018)

Os autores dos livros realizam a inscrição de seus livros, seguindo os critérios estabelecidos em edital, passam pela avaliação dos especialistas de cada área do conhecimento. Após essa avaliação, caso seja aprovada, a obra passa a integrar o Guia Digital do PNLD, que auxilia os professores na escola dos livros didáticos que serão utilizados pela escola. (BRASIL, 2018)

O edital para participar do processo de avaliação é lançado no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, onde constam todas as informações relacionadas ao processo de avaliação. As inscrições para participar do processo de avaliação, é realizada através do Sistema de Material Didático – SIMAD com link disponível no site do FNDE. (BRASIL, 2014)

Em relação à avaliação das obras inscritas para integrar o Guia Digital do PNLD, é realizada por “instituições públicas de educação superior, de acordo com as orientações e diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação e conforme disposto na Portaria nº 978, de 03 de outubro de 2013, publicada no D.O.U em 04/10/2013” (BRASIL, 2014, p.13). A avaliação das obras é realizada por uma equipe

técnica, “formada por professores do seu quadro funcional, professores convidados de outras instituições de ensino superior e professores da rede pública de ensino.” (BRASIL, 2014, p.13).

O edital de escolha dos livros didáticos do PNLD 2016, lançado no ano de 2014, estabelece os seguintes critérios eliminatórios, comuns a todas as áreas:

1. respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino fundamental;
2. observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
3. coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados;
4. correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
5. observância das características e finalidades específicas do Manual do Professor e adequação do livro do aluno à proposta pedagógica nele apresentada;
6. adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra;
7. respeito à perspectiva interdisciplinar, na apresentação e abordagem dos conteúdos;
8. pertinência e adequação dos Objetos Educacionais Digitais do Manual do Professor digital ao projeto pedagógico e ao texto impresso. (BRASIL, 2014, p. 48)

Esses critérios normativos apresentam uma visão geral da proposta que as obras inscritas devem obedecer para que consigam ser aprovadas na avaliação pedagógica.

Após a apresentação dos critérios gerais para todas as obras, o edital de convocação para o certame de avaliação dos livros didáticos, faz a apresentação dos critérios específicos que cada área do conhecimento deve apresentar.

Em seu item 3.4 Ciências Humanas e da Natureza, o edital começa a apresentar os critérios específicos para essa área do conhecimento a qual vamos nos deter tendo em vista os objetivos desta pesquisa. Mas, anteriormente aos critérios específicos, são apresentados os princípios que a elaboração dos livros deve considerar, onde é afirmado que

O livro de Ciências Humanas e da Natureza, voltado para alunos do ensino fundamental, deve aproveitar a curiosidade e criatividade natural dos estudantes nessa faixa etária, para promover um ensino prazeroso, desejado e baseado na aquisição ativa de conhecimentos. A ciência avança em todos os setores. O espaço e o tempo adquirem novas feições no meio técnico científico e informacional de hoje, demandando novos desafios e práticas pedagógicas. Investigar, experimentar, descobrir, pensar, agir, refletir sobre a ação realizada são atividades muito empolgantes, que naturalmente levam

ao envolvimento de alunos e professores. O livro deve considerar que os interesses dos alunos estão centrados na ação, no diálogo, na confrontação de ideias, no trabalho em equipe, na reflexão e na busca de novos conhecimentos. Ensinar, explorando essas características de aluno-investigador torna mais simples e gratificante o trabalho do professor, que também irá assumir, ao lado do aluno, seu papel de pesquisador das coisas do mundo. (BRASIL, 2014, p. 64)

Ao considerarmos o texto da citação mencionada anteriormente, e ao compararmos com os objetivos da proposta da alfabetização científica para o ensino de ciências, encontramos consonância, tendo em vista que ambos, propõe um ensino que rompe com práticas de ensino tradicionais, onde investigar, experimentar, descobrir, pensar, agir, refletir sobre a ação realizada, não se aplicam ao professor e sim o aluno que passa a ser o principal ator do processo de aprendizagem, como já apresentamos nas páginas iniciais desse trabalho.

Em relação ao uso do livro didático por professores e aluno, Brasil (2002, p. 139- 140) afirma que o livro didático ainda

é um dos materiais que mais forte influência a prática de ensino brasileira [...] tal recurso desempenha um papel muito importante no processo de ensino e aprendizagem, desde que se tenha clareza das possibilidades e dos limites que ele apresenta e de como pode ser inserido numa proposta global de trabalho. (BRASIL, 2002, p. 139-140).

Além disso, o Livro Didático, atualmente

representam à principal, senão a única fonte de trabalho como material impresso na sala de aula, em muitas escolas da rede pública de ensino, tornando-se um recurso básico para o aluno e para o professor, no processo ensino-aprendizagem. (FRISON et al, 2009, p. 3)

O livro didático é uma das principais fontes utilizada pelos alunos e professores durante o processo de aprendizagem durante o percurso do aluno por toda a educação básica. Isso é perceptível através da “realidade da maioria das escolas, mostra que o livro didático tem sido praticamente o único instrumento de apoio do professor e que se constitui numa importante fonte de estudo e pesquisa para os estudantes.” (FRISON et al, 2009, p. 3)

Ainda sobre a importância do livro didático, LAJOLO (1996) ressalta que ele

é instrumento específico e importantíssimo de ensino e de aprendizagem formal. Muito embora não seja o único material de que professores e alunos vão valer-se no processo de ensino e aprendizagem, ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares. (p. 4)

Apesar disso a literatura a respeito sinaliza para a necessidade de que o livro didático não seja a única fonte utilizada pelos alunos e pelo professor, e até mesmo a própria dinâmica social e os avanços da tecnologia tem possibilitado outros recursos de pesquisa e fonte de conhecimento, é importante que estejamos atentos para que não deixemos o livro didático de lado, bem como tomá-lo como único recurso didático. Sendo assim:

o livro didático não deve ser [...] considerado a única referência para organizar as situações de ensino e aprendizagem, mas, sim, um recurso a mais que pode ser utilizado em momentos específicos e para fins determinados. Preconiza-se, assim, que o livro atue como uma das referências possíveis, estimulando o educador para a busca de outras fontes e experiências, coerentes com as concepções pedagógicas que postula, contribuindo na organização das práticas educativas. BRASIL, 2009, p. 20 apud RODRIGUES e VESTNA, 2013, p. 55)

A necessidade de que o livro didático não seja a única fonte de conhecimento disponível para professores e alunos, Pavão (2006, p. 4) destaca que:

o universo de referências do professor e do aluno não pode esgotar-se no uso restrito do livro didático. O livro deve contribuir para que o professor organize sua prática e forneça sugestões de aprofundamento das concepções pedagógicas desenvolvidas na escola. O livro deve oferecer uma orientação para que o professor busque, de forma autônoma, outras fontes e experiências para complementar seu trabalho. Deve garantir ao professor liberdade de escolha e espaço para que ele possa agregar ao seu trabalho outros instrumentos. E o professor não pode se transformar em refém do livro, imaginando encontrar ali todo o saber verdadeiro e a narrativa ideal. Sim, pois o livro é também instrumento de transmissão de valores ideológicos e culturais, que pretendem garantir o discurso supostamente verdadeiro dos autores. Em um processo pouco dinâmico como o que se estabelece no sistema tradicional de ensino, cria-se um círculo vicioso: o professor torna-se um reproduzidor desses mitos e imagens errôneas e passa, ele também, a acreditar neles. Para construir uma opinião própria e independente é importante a leitura de textos complementares, revistas especializadas e livros disponíveis na biblioteca da escola, da cidade, dos alunos, dos amigos, etc. Todos os livros apresentam problemas e o professor deve estar sempre atento para trabalhar eventuais incorreções.

Nesse contexto, podemos perceber que o livro didático não deve ser a única fonte de conhecimento utilizada por alunos e professores

portanto, se faz necessário que professores e alunos utilizem o livro didático como auxiliador de ensino-aprendizagem, pois, longe de ser uma única referência de acesso ao conteúdo disciplinar da escola, tem que ser uma "fonte viva de sabedoria", capaz de orientar os processos do desenvolvimento da personalidade integral das crianças (NUÑEZ et al, 2009, p. 01 apud VIANA et al, 2009, p. 6).

Apesar da necessidade de que o uso do livro didático seja alternado ou em conjunto com outros tipos de material didáticos, a condição social e econômica dos alunos acaba sendo uma barreira para outros tipos de informação e em muitos casos o livro acaba sendo sua única fonte de saber e

ao pensarmos na realidade do aluno brasileiro, sobretudo, àquele que está na escola pública, saberemos que, muitas vezes, o livro didático representa, senão a totalidade, mas a quase totalidade de conteúdo de palavra escrita com a qual aquela criança terá acesso. (SANTO, 2016, p. 6)

Dessa forma, percebemos que apesar do reconhecimento existente em relação o livro didático como não sendo a única fonte de saber utilizada por professores e alunos em sala de aula, a ele ainda continua sendo atribuída um papel de importância no processo de ensino aprendizagem, não apenas como fonte de informação para o aluno, bem como no apoio ao professor para o desenvolvimento de sua prática pedagógica.

A partir do que foi exposto sobre em relação ao livro didático, passaremos no próximo capítulo a apresentar a metodologia utilizada em nossa pesquisa, caracterizando-a e expondo os procedimentos realizados para a obtenção dos resultados.

## CAPÍTULO 2

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Dentre os mais diferentes tipos de pesquisa existentes, nosso estudo se caracteriza como dentro da pesquisa documental, onde realizamos a análise qualitativa dos livros didáticos de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental aprovadas no PNL 2016. Como esclarece Pimenta (2001, p. 180) a pesquisa documental tem os

documentos como material primordial, sejam revisões bibliográficas, sejam pesquisas historiográficas, extraem deles toda a análise, organizando-os e interpretando-os segundo os objetivos da investigação proposta.

Além disso, na pesquisa documental existe um processo de busca pelos documentos que serão utilizados como fonte de análise

trata-se de um processo de garimpagem; se as categorias de análise dependem dos documentos, eles precisam ser encontrados, extraídos das prateleiras, receber um tratamento que, orientado pelo problema proposto pela pesquisa, estabeleça a montagem das peças, como num quebra-cabeça. (PIMENTA, 2001, p. 180)

É nesse contexto que encontramos aproximação com a pesquisa documental e o estudo que estamos realizando, tendo em vista que em nosso trabalho. Também foi necessário realizar esse processo de garimpagem em busca de reunir o maior número de coleções de livros didáticos possíveis para a elaboração do trabalho e, depois de reunidos, tratamos as informações contidas neles conforme os objetivos do trabalho e que serão expostos mais adiante.

Ainda segundo Ludke e André (1986, p. 38), a “análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvendando aspectos novos de um tema ou problema”.

Neste sentido, os documentos não se restringem apenas a um material onde foram registradas informações, mas passa a ser compreendidos como “uma fonte

poderosa de onde se podem ser retiradas evidências que fundamentem a afirmações e declarações do pesquisador”. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 39)

Para que consigamos atingir os objetivos do nosso trabalho, já apresentados na parte introdutória de nosso texto, utilizamos como método de análise a análise de conteúdo que é definida por BARDIN (1979) como

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das 61 mensagens, indicadores (qualitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (p. 42)

Nosso objeto de estudo é o livro didático, mais precisamente as coleções aprovadas no PNLD 2016 que corresponde ao triênio 2016, 2017 e 2018, que se constituem como nosso *corpus* de análise. O *corpus* é definido por Bardin (2011, p. 126) como “o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos.”

Bardin (2011) estabelece quatro regras para que o *corpus* seja constituído, são elas: Regra da exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência.

A autora estabelece que na regra da exaustividade

é preciso ter-se em conta todos os elementos desse *corpus*. Em outras palavras, não se pode deixar de fora qualquer um dos elementos por esta ou aquela razão (dificuldade de acesso, impressão de não interesse), que não possa ser justificável no plano do rigor. (BARDIN, 2011, p. 126-127)

E no tocante a esse aspecto, nosso trabalho se adéqua a essa regra tendo em vista a literal exaustão que tivemos em busca das coleções do PNLD 2016, para a constituição do nosso *corpus*.

Para que conseguíssemos as coleções, realizamos diversas incursões nas escolas públicas de ensino da capital alagoana, realizamos também contato com nossos amigos docentes de escolas públicas, tanto do nosso município como os que trabalham nas escolas do interior do estado, a fim de reunir o máximo de coleções possíveis, para que pudéssemos realizar nosso trabalho. Após as muitas idas a escolas e com a ajuda de nossos amigos, conseguimos reunir treze coleções, de um total de 26 coleções aprovadas no PNLD 2016.

Como já apresentamos, segundo Barbin (2011), pela regra da exaustividade temos que recolher todos os elementos para a constituição do corpus, e em nosso trabalho conseguimos reunir apenas treze coleções, sendo elas: Ligados.com, Ápis, A escola é nossa, Juntos Nessa, Akaplô, Copera, Aprender juntos e Buriti, todas de ciências e A conquista, Vamos juntos, Porta aberta, Jimboê e Ligados.com de ciências humanas e da natureza.

O fato de termos conseguido apenas uma parte das coleções nos levam a segunda regra definida por Bardin, a regra da representatividade, segundo a qual:

a análise pode efetuar-se numa *amostra* desde que o material a isso se preste. A amostragem diz-se rigorosa se a amostra for uma parte representativa do universo inicial. Neste caso, os resultados obtidos para a amostra serão generalizados ao todo. (BARDIN, 2011, p. 127)

Nessa perspectiva, o número de coleções obtidas pode ser considerado como uma amostra significativa, tendo em vista que o número de coleções para análise representam 50% do número total de coleção aprovadas, correspondendo a regra estabelecida pelo autor.

Nosso material de análise se constitui das coleções aprovadas no PNLD 2016, mais especificamente os livros de ciências e ciências humanas e da natureza, se adequando dessa forma a terceira regra trazida por Bardin (2011, p.128), que é a regra da homogeneidade. A autora esclarece que para corresponder a essa regra, “os documentos retidos devem ser homogêneos, isto é, devem obedecer a critérios preciosos de escolha, não apresentar demasiada singularidade fora desses critérios”

Por fim, a autora estabelece que “os documentos retidos devem ser adequados enquanto fonte de informação, de modo a corresponder ao objetivo que suscita a análise” (BARDIN, 2011, p. 128), que se refere a regra da pertinência.

Neste sentido, o material recolhido para análise também se adéqua a esse aspecto das regras estabelecidas pela autora, já que nosso objetivo de análise é analisar se a abordagem dos conteúdos do livro didático de ciências possibilitam aos alunos condições para o desenvolvimento dos Indicadores de Alfabetização Científica, e as coleções obtidas correspondem a nosso objetivo de análise.

Após a reunião das coleções começamos a pensar em como seria realizado o procedimento de análise, e junto com os orientadores deste trabalho, chegamos à

conclusão de que seria necessário a elaboração de um formulário que nos serviria como instrumento de análise para todas as coleções.

Esse formulário surgiu a partir do quadro elaborado por PIZARRO, onde ela apresenta os indicadores e suas respectivas definições. O objetivo do formulário é que consigamos identificar no livro elementos que nos apresente indícios dos indicadores de alfabetização científica. A partir dessa perspectiva, obtivemos o formulário apresentado no apêndice A.

Depois da definição do formulário como instrumento de análise das coleções, o passo seguinte foi começarmos a realizar a constituição dos dados a partir do levantamento feito nas coleções através do formulário. Como não seria possível realizar uma análise total dos livros das treze coleções, definimos que nossa análise seria voltada apenas aos conteúdos relacionados ao grande tema água.

A escolha do tema central água, dentre os mais diversos temas abordados nas coleções analisadas nesse trabalho, se justifica pelo fato de que a água é um elemento fundamental para a vida humana, bem como para a vida dos demais seres vivos existentes no planeta terra. Ela faz parte de diversos momentos das nossas vidas e por ser este um tema que ao ser abordado em sala de aula atinge a realidade de todos os alunos, pois além de todos em algum momento do seu dia fazerem a utilização direta desse recurso natural, seja para beber, tomar banho, higienizar as mãos, entre outros aspectos, a água também é um recurso necessário para a produção de alimentos e de parte significativa de outros produtos que fazem parte da vida dos alunos, bem como dos demais indivíduos integrantes da sociedade.

No entanto, nossa escolha não se limita apenas aos aspectos apresentados inicialmente. É perceptível a existência de uma urgência para que o tema água seja discutido atualmente. São recorrentes as notícias ligadas a problemas relacionados a água, como falta de abastecimento, reservatórios funcionando com capacidade mínima, a poluição dos rios e dos mares que se agrava a cada dia. Em relação a isso, Aquino et al. (2017) afirmam que:

Dentre os temas mais debatidos, hoje, existe um que se sobressai entre os demais: a importância das águas. Essa, como indispensável a todas as formas de vida, precisa de uma atenção especial diante de sua escassez. Os relatórios divulgados por organismos científicos sobre o tema são pessimistas, no tocante à sua quantidade e também à sua qualidade. Já há lugares onde a água não é acessível a todos ou já se exauriu. Esse fator compromete todas as vidas que estão localizadas naquele território. Em outras palavras: a água não tem a

qualidade necessária para ser consumida, e essa condição provoca danos irreversíveis à qualidade da saúde. (p. 62)

É possível perceber a importância do tema água se dá devido a interferência direta que ela tem sobre a qualidade de vida dos seres vivos, e para os seres humanos interfere diretamente em nossa saúde quando não existe a oferta de água de qualidade para o consumo humano, ocasionado pela falta de água, e a constatação pelos órgãos científicos de que a quantidade e a qualidade disponível para o consumo humano já chegam a faltar, revelam a gravidade do problema.

A ação do homem de forma despreocupada tem sido o principal fator de degradação desse recurso natural indispensável a vida. Aquino et al. (2017) afirmam que devido

a vulnerabilidade desses elementos deve fomentar nova consciência humana, qual seja, a de que o processo civilizatório deve estar pautado por precauções para a preservação do mundo natural e, de forma especial, das águas. [...] Atitudes individualistas, exclusivamente egoístas, têm conduzido a humanidade em diferentes formas de (severas) degradações ambientais que geram uma expectativa de vida e de um futuro ambiental incertos. (AQUINO et al. 2017, p. 76)

É imprescindível a adoção de medidas que busquem o consumo sustentável dos recursos naturais e que promovam a conscientização dos seres humanos que a exploração dos elementos naturais precisa de um limite drástico de respeito, para a preservação de todas as formas de vida. (AQUINO et al. 2017, p. 76)

Neste sentido, não basta pensarmos apenas a postura individual que os sujeitos irão adotar dentro da organização social. É preciso também levar em consideração a forma como temos organizado a produção da vida, que não se dá apenas pela população no geral, mas conta também com a participação das indústrias, empresários e as lideranças políticas e demais atores sociais na tomada de consciência da importância da preservação dos recursos naturais.

A exploração dos recursos naturais pelas indústrias, ocasionado pelo interesse empresarial e facilitado pelas lideranças políticas com o enfraquecimento do poder de fiscalização ambiental pelos órgãos competentes nos casos de crime ambiental.

O Brasil, em relação a outros países, possui abundância de água doce e possível de ser consumida. Em algumas regiões do país onde essa abundância de água se concentra as pessoas podem não perceber os impactos que a falta de água

pode ocasionar, o que pode gerar uma despreocupação em relação a preservação desse recurso. Como afirma Azevedo (1999):

Acostumados a viver num país como o Brasil, que conta com um incrível potencial hidrográfico, não nos conscientizamos de que, em termos mundiais, a água doce disponível para as atividades humanas é encontrada em quantidades diminutas. (p. 22)

Romper com esse tipo de pensamento individual é fundamental. Para isso, é necessário que a população tome consciência de que apesar de possuir água em abundância o seu uso não deve ser feito de forma discriminada e irresponsável, pois onde há abundância futuramente pode haver escassez.

Mediante aos apontamentos realizados a respeito do tema água, salientamos que nossa escolha se deu em especial pela relevância que esse assunto possui na atualidade em relação a outros temas abordados no livro didático e pela aproximação que esse tema tem em relação a realidade dos alunos, visto que todos eles fazem a utilização da água em algum momento do seu dia.

Além disso, as discussões a respeito dos cuidados que se deve ter com a água e seus benefícios para todos os seres vivos em sala de aula buscando a articulação de ideias entre os saberes apresentados em sala de aula e o cotidiano do aluno, realizando a problematização das situações por meio de argumentos consistentes que apresentam possíveis soluções para os mesmos, atuando dessa forma para a transformação da sociedade, favorecendo assim, a formação de cidadãos mais conscientes em relação a problemática da água e o que isto representa.

A partir desse recorte, passamos a realizar nosso primeiro contato com o material de análise, realizando uma primeira leitura do material, tendo a nossa primeira impressão sobre o que os livros das coleções do PNLD 2016 nos traziam. Esse primeiro contato pode ser caracterizado como uma leitura flutuante do material em questão, que é definida por Bardin (2009) como a primeira atividade que consiste em

estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações. [...] 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 utilizadas sobre materiais análogos. (p. 122)

Depois deste primeiro contato com o material por meio da leitura flutuante, sentimos a necessidade de definir que conteúdos seriam esses, tendo em vista que o tema água se desdobra em um grande número de conteúdos, e também para que existisse uma unidade entre os conteúdos que serão analisados, já que alguns conteúdos são abordados em apenas um livro em todas as coleções, buscamos então os conteúdos que apareciam em quantidade significativa para que pudéssemos delimitar quais seriam os conteúdos para nossa análise.

A partir da necessidade da definição desses conteúdos elaboramos um quadro síntese com o sumário de todas as coleções aprovadas no PNLD 2016, a partir dos dados disponíveis no site do Guia Digital do PNLD 2016. Depois da elaboração deste quadro, foi possível identificar em todos os livros das coleções os que apresentavam uma unidade/capítulo, dedicada exclusivamente a discussão e apresentação de conteúdos que abordam diferentes aspectos que envolve a água, dentre eles: O ciclo da água; Tratamento da água; Produção de energia elétrica; A utilidade da água no nosso dia a dia, etc.

Após esse levantamento obtivemos as seguintes informações:

**Quadro 5: Livros que possuem uma unidade temática ou capítulo destinado ao tema água**

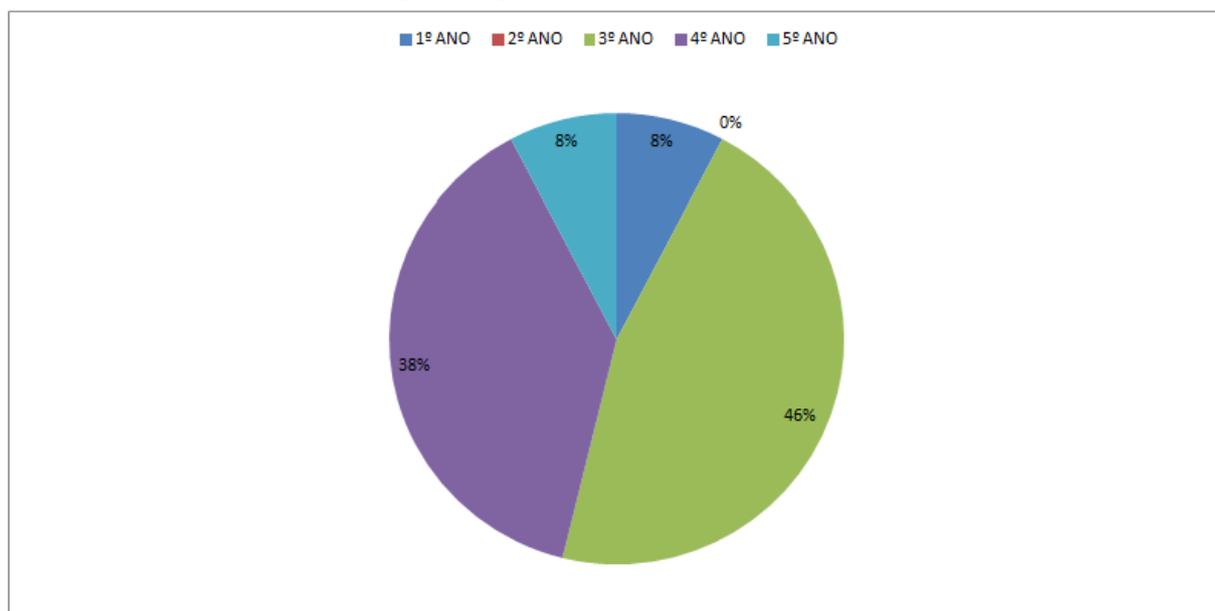
	COLEÇÕES	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
CIÊNCIAS HUMANAS E DA NATUREZA	Porta Aberta	X		X		
	Ligados.com				X	
	A Conquista			X		
	Ápis					
	Aprender Juntos					
	Projeto Buriti					
	Projeto Jimboê					
	Quatro Cantos					
	Vamos Juntos					
	Projeto Buriti			X		
	Akpalô					X
	Aprender Juntos					
	A aventura do saber					
	A Escola é Nossa				X	
	Agora é hora					
Ápis				X		

<b>CIÊNCIAS</b>	Aprender, muito prazer!				X	
	Coleção brasileira					
	Juntos nessa			X	X	
	Ligados.com			X		
	Malabares					
	Manacá					
	Pequenos exploradores					
	Porta Aberta					
	Projeto coopera					

Fonte: Dados da Pesquisa.

A partir do quadro apresentado, observamos que apenas duas coleções apresentam uma unidade com tema água fora dos livros do 3º e 4º ano, sendo elas a coleção Porta Aberta que possui uma unidade referente ao tema água no livro do 1º ano e a segunda, a coleção Akpalô com uma unidade no livro do 5º ano. Dentre as 26 coleções aprovadas no PNLD 2016, 10 coleções possuem uma unidade/capítulo, exclusivo para o tema água, a maior concentração dessas unidades se dá nos livros do 3º ano, como apresentado no gráfico a seguir:

**Gráfico 1: Percentual de unidades/capítulos com o tema água por ano nas coleções aprovadas no PNLD 2016**



Fonte: Dados da Pesquisa

A partir do quadro 1 e do gráfico 1, podemos constatar uma maior concentração das unidades com tema água em livros do 3º e 4º ano.

Para tentar entender os motivos dessa maior concentração das unidades com tema água nos livros de Ciências e Ciências Humanas e da Natureza no 3º e 4º ano, buscamos nos documentos oficiais orientadores da educação básica, que neste trabalho se refere as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, uma justificativa para que haja maior concentração do tema água nessas duas séries.

As Diretrizes Curriculares Nacionais, não apresentam quais e em que séries os conteúdos devem aparecer, elas apresentam orientação para que haja uma formação básica comum nacional (BRASIL, 2013).

Os PCN por sua vez, apresentam três blocos temáticos que devem nortear quais os conteúdos e em quais ciclos devem ser apresentados. São eles: ambiente, ser humano e saúde e recursos tecnológicos.

Os ciclos apresentados pelos PCN são definidos antes da implementação do ensino fundamental em nove anos e no documento fica estabelecido que o primeiro ciclo se refere a primeira e segunda série (BRASIL, 1997, p. 43), atual 2º e 3º ano e o segundo ciclo corresponde a quarta e quinta série, atual 4º e 5º ano.

A partir da implementação do ensino fundamental em nove anos, o primeiro ciclo passou a compreender o 1º, 2º e 3º ano e o segundo ciclo o 4º e 5º ano.

Os ciclos foram definidos nos PCN devido a reestruturação do ensino fundamental pensados a partir de uma lógica construtivista.

Esse processo de reorganização, que tinha como objetivo político minimizar o problema da repetência e da evasão escolar, adotou como princípio norteador a flexibilização da seriação, o que abriria a possibilidade de o currículo ser trabalhado ao longo de um período de tempo maior e permitiria respeitar os diferentes ritmos de aprendizagem que os alunos apresentam. Desse modo, a seriação inicial deu lugar ao ciclo básico com a duração de dois anos, tendo como objetivo propiciar maiores oportunidades de escolarização voltada para a alfabetização efetiva das crianças. As experiências, ainda que tenham apresentado problemas estruturais e necessidades de ajustes da prática, acabaram por mostrar que a organização por ciclos contribuiu efetivamente para a superação dos problemas do desenvolvimento escolar. Tanto isso é verdade que, onde foram implantados, os ciclos se mantiveram, mesmo com mudanças de governantes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais adotam a proposta de estruturação por ciclos, pelo reconhecimento de que tal proposta permite compensar a pressão do tempo que é inerente à

instituição escolar, tornando possível distribuir os conteúdos de forma mais adequada à natureza do processo de aprendizagem. Além disso, favorece uma apresentação menos parcelada do conhecimento e possibilita as aproximações sucessivas necessárias para que os alunos se apropriem dos complexos saberes que se intenciona transmitir. (BRASIL, 1997, p.42)

Ainda pensando a respeito dos ciclos na Educação Básica, reforçando a ideia trazida pelos PCN a respeito dos ciclos, apresentamos a concepção de GAMA (2015), que partindo de uma perspectiva, histórico-crítica, apresenta uma concepção diferente a respeito dos ciclos. Para a autora, os ciclos não devem ser entendidos como uma progressão continuada dos conteúdos, ela afirma que:

À medida que avançam os ciclos o conhecimento vai sendo tratado de maneira mais complexa, de forma que o estudante passe por sucessivas aproximações no processo de conhecimento. Pautado na lógica dialética, tal perspectiva, aponta para a superação do trato com o conhecimento fragmentado, estático, unilateral, linear, etapista, dentro dos princípios da lógica formal, por princípios curriculares pautados na totalidade, movimento, mudança qualitativa e contradição. (p. 163)

A partir dos conteúdos relativos a fatos, conceitos, procedimentos, valores e atitudes que os PCN apresentam para cada ciclo, elaboramos o quadro que será apresentado posteriormente, onde buscamos realizar a relação entre os conteúdos das coleções e os que são apresentados pelos PCN em cada bloco temático, separando-os por ciclo para identificar onde se concentram os conteúdos.

**Quadro 6: Relação entre os conteúdos das coleções separados por ciclos a partir dos PCN**

CICLOS	BLOCOS TEMÁTICOS	CONTEÚDOS PARA O SEGUNDO CICLO RELATIVOS A FATOS, CONCEITOS, PROCEDIMENTOS, VALORES E ATITUDES DEFINIDOS PELOS PCN	CONTEÚDOS
--------	------------------	--	-----------

1º CICLO	AMBIENTE	<p>Comparação de diferentes ambientes naturais e construídos, investigando características comuns e diferentes, para verificar que todos os ambientes apresentam seres vivos, água, luz, calor, solo e outros componentes e fatos que se apresentam de modo distinto em cada ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ÁGUA NO PLANETA;</li> <li>- ÁGUA NOS DIFERENTES ECOSISTEMAS;</li> <li>- HIDROGRAFIA</li> <li>- OS RIOS DO BRASIL;</li> <li>- CONHECENDO MELHOR A ÁGUA;</li> <li>- DE ONDE VEM A ÁGUA;</li> <li>-A ÁGUA PARA OS SERES VIVOS;</li> <li>- PLANTAS QUE VIVEM NA ÁGUA;</li> <li>- ANIMAIS QUE VIVEM NA ÁGUA;</li> <li>-ONDE ENCONTRAMOS ÁGUA.</li> </ul>
	SER HUMANO E SAÚDE		
	RECURSOS TECNOLÓGICOS	<p>Investigação de processos artesanais ou industriais da produção de objetos e alimentos, reconhecendo a matéria-prima, algumas etapas e características de determinados processos;</p> <p>Conhecimento de origens e algumas propriedades de determinados materiais e formas de energia, para relacioná-las aos seus usos;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ÁGUA NA PRODUÇÃO DE ENERGIA;</li> <li>- ÁGUA NA PRODUÇÃO DOS ALIMENTOS;</li> </ul>
2º CICLO	AMBIENTE	<p>Estabelecimento de relação entre troca de calor e mudanças de estados físicos da água para fundamentar explicações acerca do ciclo da água;</p> <p>Comparação de diferentes tipos de solo para identificar suas características comuns: presença de água, ar, areia, argila e matéria orgânica;</p> <p>Comparação de diferentes misturas na natureza identificando a presença da água, para caracterizá-la como solvente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OS ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA</li> <li>- O CICLO DA ÁGUA;</li> <li>- ÁGUA COMO SOLVENTE UNIVERAL;</li> <li>- ÁGUA NO SOLO;</li> <li>- MUDANÇA DOS ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA;</li> <li>-SEPARAÇÃO DE MISTURAS;</li> <li>- SOLUBILIDADE;</li> <li>- PROPRIEDADES DA ÁGUA;</li> <li>- ÁGUA EXERCE PRESSÃO;</li> <li>- TENSÃO SUPERFICIAL DA ÁGUA.</li> </ul>

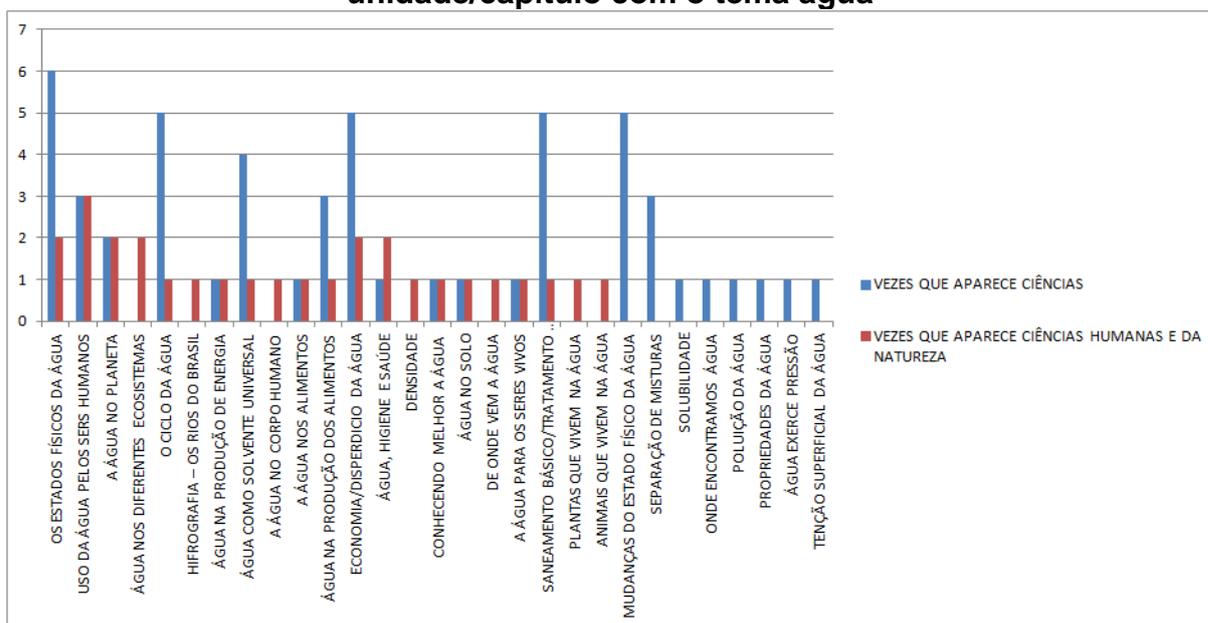
	<p>SER HUMANO E SAÚDE</p>	<p>Reconhecimento dos alimentos como fontes de energia e materiais para o crescimento e a manutenção do corpo saudável valorizando a máxima utilização dos recursos disponíveis na reorientação dos hábitos de alimentação;</p> <p>Estabelecimento de relações entre a falta de higiene pessoal e ambiental e a aquisição de doenças: contágio por vermes e microrganismos.</p>	<p>- USO DA ÁGUA PELOS SERES HUMANOS; - ÁGUA NO CORPO HUMANO; - ÁGUA NOS ALIMENTOS; - ÁGUA HIGIENE E SAÚDE;</p>
	<p>RECURSOS TECNOLÓGICOS</p>	<p>Comparação das condições do solo, da água, do ar e a diversidade dos seres vivos em diferentes ambientes ocupados pelo homem;</p> <p>Reconhecimento do saneamento básico como técnica que contribui para a qualidade de vida e a preservação do meio ambiente;</p> <p>Reconhecimento das formas de captação, armazenamento e tratamento de água, de destinação das águas servidas e das formas de tratamento do lixo na região em que se vive, relacionando-as aos problemas de saúde local;</p> <p>Reconhecimento das principais formas de poluição e outras agressões ao meio ambiente de sua região, identificando as principais causas e relacionando-as aos problemas de saúde da população local;</p>	<p>- ECONOMIA/ DESPERDÍCIO DE ÁGUA; - SANEAMENTO BÁSICO/ TRATAMENTO DE ÁGUA; - POLUIÇÃO DA ÁGUA.</p>

Fonte: Dados da Pesquisa

Podemos observar através do quadro que os conteúdos se distribuem quase que igualmente entre os dois ciclos. No entanto, não foi possível identificar por quais motivos há maior concentração no 3º e 4º ano. Por meio do quadro também pudemos identificar que os conteúdos do 1º ciclo podem ser considerados mais fáceis se comparados aos que estão no 2º ciclo, demonstrando que os conteúdos vão se complexificando de um ciclo para o outro. Esse acontecimento pode ser compreendido como resultado do avanço dos alunos em relação a sua aprendizagem, tendo em vista que ao chegar no 2º ciclo ele já traz consigo uma bagagem de conhecimento que ele adquiriu no ciclo anterior.

Depois que realizamos a identificação dos livros que possuíam unidade/capítulo destinados ao estudo do tema água em todas as coleções aprovada no PNLD 2016, realizamos o levantamento dos conteúdos abordados nas unidades dos livros disponíveis para análise e obtivemos os seguintes resultados:

**Gráfico 2: Conteúdos que mais aparecem nos livros que possuem unidade/capítulo com o tema água**



Fonte: Dados da Pesquisa

Após o levantamento, identificamos que as coleções analisadas, apresentam de forma geral, um total de 29 conteúdos diferentes. Pudemos observar que os conteúdos referentes ao tema água, estão mais presentes nas coleções de ciências em comparação aos livros de Ciências Humanas e da Natureza.

Destacamos que os conteúdos apresentados no gráfico anterior não estão na mesma ordem que a apresentada pelos livros. A sequência dos conteúdos apresentadas no gráfico corresponde a organização realizada durante a análise das coleções.

No entanto, a sequência apresentada no gráfico, nos faz pensar sobre o sequenciamento dos conteúdos que os livros apresentam, no sentido de identificar se existe uma fragmentação na apresentação desses conteúdos. Mediante esta indagação que nos surge, sentimos a necessidade de verificar a sequência que os livros apresentam em relação ao tema água.

Para isso nos selecionamos dentre as coleções em análise, apenas os livros que apresentam uma unidade referente ao tema água e obtivemos o quadro a seguir:

**Quadro 7: Sequência dos conteúdos dos livros que apresentam uma unidade dedicada ao tema água**

Coleção	ANO	SEQUÊNCIA DOS CONTEÚDOS												
CIÊNCIAS HUMANAS E DA NATUREZA	Porta Aberta	1º ANO	Tensão superficial da água/densidade											
		3º ANO	Água no planeta	Os estados físicos da água	Água como solvente universal	Água no planeta	Plantas aquáticas	Animais aquáticos	Água no planeta					
	Ligados.com	4º ANO												
	A Conquista	3º ANO	Água no planeta	Uso da água pelos seres humanos	Água e saúde	Água no planeta	Uso da água pelos seres humanos	Os estados físicos da água	Água como solvente universal					
CIÊNCIAS	Projeto Buriti	3º ANO	Água no planeta	Os estados físicos da água	O ciclo da Água	Água como solvente universal	Uso da água pelos seres humanos	Economia/deperdício de água						
	Akpalô	5º ANO	Água no planeta	Uso da água pelos seres humanos	Os estados físicos da água	O ciclo da Água	Os estados físicos da água	Propriedades da água	A água exerce pressão	Tensão superficial da água	Saneamento básico/tratamento de água	Economia/deperdício de água		
	A Escola é Nossa	4º ANO	Água no planeta	Os estados físicos da água	Mudanças do estado físico da água	O ciclo da Água	Água como solvente universal	Separação de misturas	Economia/deperdício de água					
	Ápis	4º ANO	Uso da água pelos seres humanos	Água para o consumo	Tratamento de água	Economia/deperdício de água	Água como solvente universal							
	Juntos nessa		3º ANO	Água no planeta	Água e os seres vivos	Os estados físicos da água	Uso da água pelos seres humanos	Poluição da água	Economia/deperdício de água					
			4º ANO	Os estados físicos da água	O ciclo da Água	Água como solvente universal	Separação de misturas							
	Ligados.com	3º ANO	Os estados físicos da água	Água como solvente universal	O ciclo da Água	Água no planeta	Água como solvente universal	Saneamento básico/tratamento de água	Água na produção dos alimentos					

Como podemos observar no quadro acima, apenas nove coleções apresentaram uma unidade referente ao tema água. Dessas nove coleções seis iniciam a discussão a respeito do tema água, a partir do conteúdo “água no planeta”. Duas coleções tratam do tema água iniciando a partir do conteúdo os estados físicos da água e apenas uma inicia a partir do conteúdo uso da água pelos seres humanos.

Podemos perceber que de maneira geral os livros que apresentam uma unidade dedicada ao tema água, realizam inicialmente uma apresentação do elemento água, pois nos conteúdos “água no planeta” e “os estados físicos da água” os livros apresentaram imagens das diferentes formas onde podemos encontrar a água e seus diferentes estados e depois dessa apresentação eles passam a apresentar as diferentes propriedades que a água possui, os usos que podemos realizar dela, as transformações que podem ocorrer em seu estado, questões ligadas ao tratamento da água e da importância econômica desse recurso de evitar seu desperdício.

A partir desse levantamento, foi possível identificar que os livros não apresentam uma homogeneidade total quanto ao sequenciamento dos conteúdos, ficando estes dispostos no livro a partir da disposição que cada editora define. Apesar dessa variedade na sequência de disposição dos conteúdos, percebemos que existe uma preocupação de ordená-los a partir de uma sequência em que o tema geral seja tratado partindo de uma apresentação inicial para que posteriormente sejam tratados dos demais aspectos.

Após os resultados que obtivemos no gráfico 2, definimos que os conteúdos considerados para análise seriam os que aparecessem no mínimo quatro vezes, somando as vezes em que aparecem nos livros de ciências e ciências humanas e da natureza, tendo em vista que o número máximo que um conteúdo se repetiu nas coleções com unidades/capítulos com temática relacionada a água é de oito vezes. Sendo assim, selecionamos os conteúdos que aparecessem no mínimo 50% em relação ao número máximo depois de somados.

Dessa forma, ficaram definidos os seguintes conteúdos:

**Tabela 1: Resultado dos conteúdos para análise nas coleções aprovadas no PNLD 2016**

Conteúdos	Ciências	Ciências humanas e da natureza	Total
<b>Os estados físicos da água</b>	6	2	8
<b>Uso da água pelos seres humanos</b>	3	3	6
<b>A água no planeta</b>	2	2	4
<b>O ciclo da água</b>	5	1	6
<b>Água como solvente universal</b>	4	1	5
<b>Água na produção dos alimentos</b>	3	1	4
<b>Economia/desperdício de água</b>	5	2	7
<b>Saneamento básico/tratamento de água</b>	5	1	6
<b>Mudanças do estado físico da água</b>	5	-	5

Fonte: Dados da Pesquisa

Destacamos na tabela apresentada os conteúdos, os estados físicos da água e mudanças do estado físico da água. A princípio, estes dois conteúdos podem parecer o mesmo, mas ao analisarmos os livros percebemos que ambos tratam de aspectos distintos. O primeiro se refere ao três estado físicos em que a água pode ser encontrada na natureza, já o segundo vai abordar o processo de transformação da água de um estado para o outro. Sendo assim, decidimos considera-los como conteúdos distintos neste trabalho.

Depois que fizemos a definição dos conteúdos, demos início a análise dos livros da coleção do PNLD 2016, buscando encontrar neles os Indicadores de Alfabetização Científica.

### CAPÍTULO 3

#### 4. A PRESENÇA DOS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS COLEÇÕES DO PNLD 2016

Nessa parte do trabalho, passamos a apresentar a análise dos livros didáticos, buscando identificar se a forma como os conteúdos e atividades são abordados e sequenciados favorecem aos alunos condições para o desenvolvimento dos Indicadores de Alfabetização Científica.

A partir da definição dos conteúdos a serem analisados, procuramos nos livros didáticos onde eles estavam localizados, definindo dessa forma as páginas dos livros em que focaríamos a nossa exploração e análise, o que resultou no quadro apresentado no apêndice B.

A partir da elaboração do quadro acima, identificamos que a coleção “Vamos Juntos” não aborda nenhum dos conteúdos que foram definidos anteriormente para análise, sendo assim, essa coleção fica de fora dos próximos resultados que apresentaremos adiante, tendo em vista a ausência dos conteúdos.

Depois desta etapa, passamos a analisar as atividades, textos, gráficos, enunciados das questões para identificar a presença de IAC. Para tanto, realizamos a adequação da definição dos IAC propostos por Pizarro (2014), já apresentados anteriormente no quadro 2. A necessidade dessa adequação ocorreu em virtude de que ao IAC propostos por Pizarro (2014), tem no aluno o seu principal foco para a ocorrência do indicador no processo de ensino aprendizagem buscando a alfabetização científica.

Diferente de Pizarro, nosso objeto de análise é o livro didático, em que buscamos encontrar nele a possibilidade de analisar as atividades e a forma como o conteúdo é apresentado possibilitará a ocorrência dos IAC.

Salientamos que a adequação na definição dos IAC apresentado por Pizarro (2014), ocorre especificamente na mudança do objeto de estudo, deixando de centrar a ocorrência do indicador a partir do aluno, para observá-la no conteúdo e propostas do livro didático.

Devido a necessidade da adequação das definições dos IAC apresentados por Pizarro (2014) mediante nosso objeto de estudo, apresentamos no quadro abaixo, como ficou a definição dos IAC após a adequação realizada por nós:

**Quadro 8: Indicadores de Alfabetização Científica na perspectiva social propostos pela pesquisa de Pizarro (2014), com adequação para a análise nos livros didáticos de ciências**

Indicadores de Alfabetização Científica	Nossa definição
(a) Articular ideias	Poderá ocorrer quando o livro propuser atividades em que o aluno possa estabelecer relações, seja oralmente ou por escrito, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserido.
(b) Investigar	Possivelmente ocorra quando o livro apresentar atividades em que o aluno precise apoiar-se no conhecimento científico adquirido na escola (ou até mesmo fora dela) para tentar responder a seus próprios questionamentos, construindo explicações coerentes e embasadas em pesquisas pessoais que leva para a sala de aula e compartilha com os demais colegas e com o professor.
(c) Argumentar	Poderá ocorrer quando o livro propuser atividades que o aluno possa defender seus argumentos apoiado, inicialmente, em suas próprias ideias, para ampliar a qualidade desses argumentos a partir dos conhecimentos adquiridos em debates em sala de aula, e valorizando a diversidade de ideias e os diferentes argumentos apresentados no grupo.
(d) Ler em Ciências	Poderá ser percebido quando o livro propuser a realização de leituras de textos, imagens e demais suportes reconhecendo-se características típicas do gênero científico e articulando-se essas leituras com conhecimentos prévios e novos, construídos em sala de aula e fora dela.
(e) Escrever em Ciências	Poderá ser percebido quando o livro apresentar atividades que envolvem a produção de textos pelos alunos que leva em conta não apenas as características típicas de um texto científico mas avança também no posicionamento crítico diante de variados temas em Ciências e articulando, em sua produção, os seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo.

(f) Problematizar	Poderá surgir quando o livro apresentar atividades em que o aluno tem a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da Ciência em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente.
(g) Criar	Possivelmente ocorra quando o livro apresentar atividades em que ofereça a oportunidade de apresentar novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas que envolvem a Ciência e o fazer científico discutidos em sala de aula com colegas e professores.
(h) Atuar	Poderá ocorrer quando o livro apresentar atividades que o aluno possa se compreender como um agente de mudanças diante dos desafios impostos pela Ciência em relação à sociedade e ao meio ambiente, sendo um multiplicador dos debates vivenciados em sala de aula para a esfera pública.

Fonte: O autor a partir de Pizarro (2014)

Como apresentado no quadro acima, as definições dos indicadores forma adequadas ao livro didático e receberam uma condição de probabilidade da ocorrência por meio da atividade ou não, tendo em vista que nossa análise se restringe apenas ao livro didático, na análise das atividades em possibilitar a ocorrência do indicador.

No entanto, apesar de identificarmos que uma atividade tem potencialidade para proporcionar um determinado indicador, não podemos afirmar que ele ocorrerá, pois isso irá depender de fatores externos ao livro ligados a forma como o professor vai orientar o desenvolvimento da atividade.

Com o intuito de verificar a frequência com que os indicadores de alfabetização científica aparecem nos livros das coleções do PNLD 2016, tivemos a necessidade de codificá-los através das unidades de registro que segundo Bardin (2009, p. 130), “é a unidade de significação a codificar e corresponde ao seguimento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem de frequencial”.

Tendo em vista o esclarecimento trazido por Bardin a respeito das unidades de registro elaboramos um quadro onde apresentamos a frequência que os indicadores de alfabetização Científica aparecem, tomando como referência o quadro elaborado por Pizarro (2014), onde a autora apresenta os indicadores a sua respectiva definição.

Para a elaboração da lista de frequência utilizamos os dados obtidos a partir do levantamento realizado através do formulário que elaboramos e que foi utilizado como instrumento de análise, e que já apresentamos anteriormente, obtendo os seguintes resultados:

**Quadro 9: Lista de frequência de IAC por coleção**

Coleções	Ciências Humanas e da Natureza					Ciências							
	A Conquista	Vamos Juntos	Porta Aberta	Jimboê	Ligados.com	Ligados.com	Ápis	A escola é Nossa	Juntos Nessa	Akapió	Copera	Aprender Juntos	Buriti
ARTICULAR IDEIAS	S	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
INVESTIGAR	N	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
ARGUMENTAR	N	-	N	N	S	S	S	S	S	N	S	N	S
LER EM CIÊNCIAS	S	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
ESCREVER EM CIÊNCIAS	N	-	N	N	S	S	S	N	N	S	N	S	N
PROBLEMATIZAR	N	-	N	N	S	S	N	N	N	S	N	N	S
CIRR	N	-	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S
ATUAR	S	-	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S

Fonte: Dados da Pesquisa.

A partir da elaboração do quadro 9 para verificar a presença ou não dos IAC, foi possível categorizar as coleções em quatro, são elas:

A: Mais frequentes.

B: Número de ocorrência próximo ao da igualdade.

C: Menos Frequentes.

D: Não aparece.

Bardin (2009) define a categorização como uma

operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob

título genérico, agrupamento esse efectuado em razão das características comuns destes elementos. (p. 145)

A partir das categorias que apresentamos anteriormente sistematizamos as coleções analisadas no quadro abaixo:

**Quadro 10: Indicadores de Alfabetização Científica por categoria**

<b>A – MAIS FREQUENTES</b>	<b>B – NÚMERO DE OCORRÊNCIAS PRÓXIMO AO DA IGUALDADE</b>	<b>C – MENOS FREQUENTES</b>	<b>D – NÃO APARECE</b>
ARTICULAR IDEIAS	CRIAR	ARGUMENTAR	INVESTIGAR
LER EM CIÊNCIAS	ATUAR	ESCREVER EM CIÊNCIAS	
		PROBLEMATIZAR	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Como apresentado no quadro acima, na categoria **NÃO APARECE** apenas o indicador **INVESTIGAR** não está presente em nenhuma das coleções.

Se pensarmos as atividades dos livros didáticos levando em consideração o entendimento de Sasseron (2013) sobre investigação, é possível afirmar que as coleções analisadas apresentam atividades investigativas. Segundo a autora:

No dicionário, a palavra “investigação” aparece como sinônimo de pesquisa, e busca. Neste momento podemos começar a apensar no que seja a investigação científica.

Esta sim é uma pesquisa, uma busca, mas, como muitas das experiências que temos em nossa vida, o mais importante da investigação não é seu fim, mas o caminho trilhado.

Uma investigação científica pode ocorrer de maneiras distintas e, certamente, o modo como ocorre está ligado as condições disponibilizadas e especificidades do que se investiga, mas é possível dizer que toda investigação científica envolve um problema, o trabalho

com dados, informações e conhecimentos já existentes, o levantamento e o teste de hipóteses, o reconhecimento de variáveis e o controle destas, o estabelecimento de relações entre as informações e a construção de uma explicação. (SASSERON, 2013, p. 42 – 43)

Dentro desta perspectiva, a respeito da investigação, foi possível perceber em diversos momentos que as coleções trazem atividades investigativas, em que os alunos precisam realizar o levantamento e teste de hipóteses, a sistematização de dados, o registro das observações, entre outros aspectos que são considerados como característicos da atividade investigativa.

Chamamos a atenção para o fato de que quando afirmamos que as coleções não apresentam o IAC INVESTIGAR, estamos fazendo tal afirmação levando em consideração a definição dada por Pizarro (2014) ao IAC em questão, já que o propósito da nossa análise é verificar se as atividades do livro podem favorecer a ocorrência dos IAC ou não.

Isso se deve em primeiro lugar devido ao fato de que ao analisarmos as atividades propostas pelo livro didático nas diferentes coleções, nossa busca se deu com a intenção de encontrar nestas atividades elementos que contemplassem os IAC de forma total, no que diz respeito a sua definição. Neste indicador em particular, se levássemos em consideração apenas a primeira parte da sua definição (*Possivelmente ocorra quando o livro apresentar atividades em que o aluno precise apoiar-se no conhecimento científico adquirido na escola [ou até mesmo fora dela]*) - conseguiríamos encontrar nos livros elementos correspondentes suficientes que corresponderiam ao IAC.

No entanto, a segunda parte da definição deste indicador aponta que além de se apoiar no conhecimento científico aprendido na escola ou até mesmo fora dela, é necessário que o aluno também responda a questionamentos próprios.

É nesta particularidade que se encontra o motivo pelo qual esse indicador não pode ser percebido durante a realização da análise das coleções por meio do questionário, compreendendo a totalidade da definição apresentada por Pizarro (2014).

Neste caso específico, este indicador apresenta um elemento que ultrapassa a esfera do livro didático, pois coloca como condição para que haja a sua ocorrência um aspecto que é intrínseco ao sujeito, que seria a formulação de questionamentos

próprios, e o livro não tem como prever se durante a realização de uma atividade esses questionamentos próprios dos alunos pode surgir ou não.

Ainda com base no quadro de frequências dos IAC, verificamos que apenas duas coleções apresentaram a maioria dos indicadores, sendo elas: Ligados.com – Ciências Humanas e da Natureza e Ligados.com - Ciências.

A categoria **MENOS FREQUENTE**, revelou os IAC ARGUMENTAR, ESCREVER EM CIÊNCIAS E PROBLEMATIZAR como os IAC que menos aparecem.

Essa categoria revela que os livros didáticos têm dado menos espaços em suas propostas de atividade, para momentos de diálogos entre professores e alunos, para a produção escrita de textos e outros elementos representativos do gênero textual científico e para a busca de informação em outras fontes que não ele mesmo.

Neste sentido, deixar de oportunizar a presença dos IAC em questão, implica em não favorecer o desenvolvimento das habilidades que os alunos podem apresentar na realização de atividades ligadas a esses IAC e, conseqüentemente, não favorecendo um processo de Alfabetização Científica eficiente e pleno para os alunos.

Na categoria **MAIS FREQUENTES**, constatou-se também que os IAC ARTICULAR IDEIAS e LER EM CIÊNCIAS são os mais presentes nas coleções. Em relação ao indicador LER EM CIÊNCIAS, consideramos que próprio livro didático se caracteriza como um exemplo de gênero textual científico, já que é composto por elementos característicos deste tipo de gênero textual, como: conceitos científicos, apresentação de resultados, gráficos, tabela, infográficos, esquemas, etc.

Além das categorias já apresentadas, foi possível organizar os dados do quadro 10 em subcategorias referentes aos IAC por coleções, sendo elas:

E: Coleções de livros didáticos que mais apresentaram indicadores de alfabetização científica.

F: Coleções que menos apresentaram Indicadores de Alfabetização Científica.

**Quadro 11: Frequência dos IAC por coleção**

<b>E – Coleções de livros didáticos que mais apresentaram indicadores de alfabetização científica</b>	<b>F – Coleções que menos apresentaram Indicadores de Alfabetização Científica</b>
Ligados.com – Ciências	Jimboê
Ápis	Aprender Juntos
Buriti	A Conquista

Copera	Porta Aberta
Ligados.com – Ciências Humanas e da Natureza	A escola é Nossa
Juntos Nessa	
Akaplô	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Verificamos, a partir do quadro 11, que sete coleções apresentam um maior número de indicadores e cinco coleções apresentaram entre dois e quatro, do número total de IAC.

Ambas as coleções Ligados.com de ciências e ciências humanas e da natureza, não apresentaram apenas o IAC **INVESTIGAR**, sendo as únicas coleções que apresentaram todos os demais IAC. As coleções Ápis, Akaplô e Buriti apresentam seis dos oito IAC seguidas das coleções Copera e juntos nessa que apresentam cinco do número total de IAC.

A fim de realizarmos um levantamento do número de vezes que cada um dos IAC aparecem nas coleções, elaboramos o quadro abaixo e realizamos a contagem dos números de vezes que cada indicador apareceu por página na que contém os conteúdos definidos para análise.

**Tabela 2 – Número de IAC por página do livro didático**

Indicador	COLEÇÕES													TOTAL
	Ciências Humanas e da Natureza					Ciências								
	A Conquista	Vamos Juntos	Porta Aberta	Jimboê	Ligados.com	Ligados.com	Ápis	A escola é Nossa	Juntos Nessa	Akaplô	Copera	Aprender Juntos	Buriti	
ARTICULA IDEIAS	7	-	1	1	9	8	4	2	9	8	12	2	6	69
INVESTIGAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ARGUMENTAR	-	-	-	-	11	10	4	1	5	-	5	-	1	37
LER EM CIÊNCIAS	6	-	2	-	9	10	5	6	13	12	5	5	6	79

ESCREVER EM CIÊNCIAS	-	-	-	-	4	3	2	-	-	6	-	2	-	17
PROBLEMATIZAR	-	-	-	-	2	1	-	-	-	2	-	-	1	06
CRIAR	-	-	2	-	5	1	3		3	3	4	1	2	24
ATUAR	2	-	1	-	5	3	4	1	3	4	3	-	2	28
TOTAL	15	-	5	1	45	36	22	10	33	35	29	10	19	260

Fonte: Dados da Pesquisa

Constatamos a partir do levantamento realizado no quadro apresentado anteriormente que o IAC **LER EM CIÊNCIAS** foi o mais presente em todas coleções, onde conseguimos visualizá-lo por 79 vezes no decorrer da disposição dos conteúdos nos livros didáticos. Logo em seguida o IAC com maior número de aparições foi o **ARTICULAR IDEIAS**, tendo sido percebido 69 vezes sendo **ARTICULAR IDEIAS** e **LER EM CIÊNCIAS** os indicadores com o maior número de aparições nas coleções analisadas. Os IAC **ARGUMENTAR**, **ATUAR**, **CRIAR** e **ESCREVER EM CIÊNCIAS** apareceram respectivamente 37, 28, 24 e 17 vezes. O indicador que apresentou um menor número de aparições foi **PROBLEMATIZAR**, onde percebemos sua presença apenas seis vezes nas coleções analisadas.

Tendo em vista os dados apresentados, e levando em consideração o número de vezes que o indicador **LER EM CIÊNCIAS** aparece nas coleções é possível perceber que as coleções possuem um viés mais voltado para exposição do conteúdo de forma escrita, explorando os conteúdos e apresentando dos conceitos através de textos. Quanto a esse aspecto, não desconsideramos ou reduzimos a importância do texto escrito dentro do livro didático como forma de abordagem dos conteúdos temos apenas, a intenção de apresentar que o livro didático precisa apresentar, além disso, ter uma amplitude maior quanto ao repertório de abordagens dos conteúdos. E neste aspecto destacamos a múltiplas formas de abordagem que os IAC apresentam. Assim, neste sentido, podemos destacar o indicador **PROBLEMATIZAR** que constatamos apenas seis vezes nas coleções analisadas. Segundo Pizarro (2014) este IAC “surge quando é dada ao aluno a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da Ciência em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente.” Quando o livro didático oportuniza aos alunos atividades onde eles podem colocar em prática o indicador

**PROBLEMATIZAR**, ele também vai oportunizar ao aluno o desenvolvimento do indicador **ARTICULAR IDEIA** tendo em vista que ao realizar uma pesquisa em um site, em uma revista, ou alguma outra fonte, o aluno também vai realizar a leitura de textos que podem ser considerados do gênero textual científico. Sendo assim, consideramos que a proposição de atividades relacionadas ao indicador **PROBLEMATIZAR**, cooperam conseqüentemente para aparição do indicador **ARTICULAR IDEIA** durante a atividade de pesquisa.

Consideramos que ao abrir a oportunidade para outros tipos e atividades para além da leitura de textos que podem representar o indicador **LER EM CIÊNCIAS**, como por exemplo, pesquisas que podem promover o desenvolvimento do indicador **PROBLEMATIZAR**, o livro didático não deixaria de apresentar o conteúdo por meio do texto escrito, ele apenas deixaria de ser a fonte principal dando a oportunidade para que os alunos tenham contato com outras fontes de informação além do livro didático.

Além disso, a proposição de uma atividade de pesquisa pode oportunizar o aluno o desenvolvimento de habilidades sociais como, por exemplo, a verificação e a busca de fontes confiáveis de pesquisa tendo em vista que atualmente a produção de conhecimento bem como de informações pode ser feita por qualquer pessoa o que não significa dizer que essas informações produzidas são reais e verdadeiras.

Quando o livro didático oportuniza aos alunos atividades onde eles podem colocar em prática o indicador **PROBLEMATIZAR**, ele também vai oportunizar ao aluno o desenvolvimento do indicador **ARTICULAR IDEIAS** tendo em vista que ao realizar uma pesquisa em um site, em uma revista, ou alguma outra fonte o aluno também vai realizar a leitura desses textos que podem ser considerados do gênero textual científico.

Sendo assim consideramos que a proposição de atividades relacionadas ao indicador **PROBLEMATIZAR** coopera conseqüentemente para aparição do indicador **ARTICULAR IDEIAS** durante a atividade de pesquisa. Além disso, o livro didático não deixaria de apresentar o conteúdo por meio do texto escrito, ele apenas deixaria de ser a fonte principal dando a oportunidade para que os alunos tenham contato com outras fontes de informação além dele.

A proposição de uma atividade de pesquisa pode oportunizar ainda, o desenvolvimento de habilidades sociais como, por exemplo, a verificação e a busca

de fontes confiáveis de pesquisa tendo em vista que, atualmente a produção de conhecimento, bem como de informações, pode ser feita por qualquer pessoa o que não significa dizer que essas informações produzidas são reais e verdadeiras, o que tem se tornado um problema da atual sociedade que tem sido resultado do desenvolvimento tecnológico e do acesso cada vez mais frequente que a população tem tido dos recursos tecnológicos, e neste sentido ao serem Alfabetizados Cientificamente, espera-se que os alunos estejam aptos a discutirem e posicionarem-se diante dos problemas tecnológicos e científicos que envolvem o cotidiano da sociedade como nos afirma Costa e Lorenzetti (2017, p. 3) “a Alfabetização Científica tem como objetivo permitir o entendimento do mundo, discutir e compreender fenômenos científicos e tecnológicos.”

Neste sentido, destacamos a importância da diversidade nas atividades propostas no livro didático e a forma como os conteúdos são abordados afim de que haja um repertório maior quanto as ações dos alunos, pois como apresentamos nas páginas iniciais deste trabalho, é através das ações dos alunos, denominadas por Pizarro (2014) de ações geradoras, que os IAC se manifestam.

Apresentamos em seguida o exemplo de atividades contidas nos livros didáticos com o intuito de exemplificar, como os indicadores podem ser percebidos na forma como os conteúdos são abordados no livro didático.

#### **4.1. Os Indicadores de Alfabetização Científica nos livros didáticos**

Apresentamos nessa parte do trabalho, exemplos de onde foi possível perceber a presença dos IAC nos livros didáticos, realizando algumas considerações a respeito da atividade, bem como do indicador a fim de justificar porque os exemplos apresentados podem possibilitar a ocorrência do indicador.

##### **4.1.1 Articular Ideias**

A partir da adequação realizada nos IAC propostos por Pizarro para esse trabalho, o IAC **ARTICULAR IDEIAS** aparece quando o livro propõe atividades em que estabelece relação entre o conhecimento que ele está aprendendo em sala de aula, com o meio ambiente e com o dia a dia do aluno.

Chassot (2011, p. 62) afirma que “seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilidade a leitura de mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor”.

É neste sentido que pensamos o indicador **ARTICULAR IDEIAS** como uma possibilidade para que se alcance o objetivo apresentado por Chassot em relação a transformação do mundo.

Através deste indicador o aluno consegue estabelecer reação com o mundo real, refletindo a partir do conteúdo apresentado em sala de aula sobre os problemas sociais que envolvem as ciências, o ambiente e tecnologia. É a partir desta reflexão que os alunos podem pensar em como esses problemas os atingem e a sociedade em geral e a partir disto possam atuar em busca de transformação.

No Livro da coleção Ligados.com de ciências humanas e da natureza do 4º ano, são apresentados questões relacionadas a quantidade de água no planeta desde a página 8, onde é dado ênfase ao fato de que apenas 2,5% da água do nosso planeta é doce. Essas informações são apresentadas por meio de um infográfico. Posteriormente, na página 9, o livro apresenta um pequeno texto ainda sobre esse tema, ressaltando o fato de que apesar de haver muita água, boa parte dela não serve para o nosso consumo. Nas páginas 20 e 21, o livro aborda como o consumo da água é feito apresentando as atividades humanas responsáveis pelos maiores consumo de água, que são a irrigação, a pecuária e o abastecimento urbano. As páginas 28, 29 e 30 trazem algumas considerações sobre a quantidade de água utilizada para a produção de alguns alimentos.

Sendo assim o livro vem apresentando os diferentes usos que a água recebe e as quantidades de água gasta durante estes diferentes usos. Consideramos que o livro faz uma abordagem significativa, pois inicialmente apresenta a pouca quantidade de água própria para o consumo da qual dispomos e posteriormente traz elementos que demonstra como essa água tem sido utilizada, o que pode despertar nos alunos a ideia de que a forma de produção humana consome uma grande quantidade de água o que pode gerar o esgotamento do desse recurso e por isso existe a necessidade de um uso consciente deste recurso e da sua preservação.

Sendo assim, acreditamos que os alunos irão conseguir realizar a articulação entre a discussão sobre o desperdício e consumo inconsequente da água trazida pela abordagem do livro das paginas anteriores através da atividade apresentada nas

páginas 32 e 33, onde é proposta uma atividade de pesquisa referente ao conteúdo desperdício de água apresentada na imagem abaixo:

Figura 1: Atividade representativa do IAC Articular Ideias 1

**Vamos fazer!** O objetivo desta seção é compreender a importância do uso racional da água e a necessidade de evitar o desperdício.

**O quanto desperdiçamos de água**

**1** Você acha que desperdiça água? Ou a usa com sabedoria? Anote a resposta em seu caderno e faça a atividade para comprovar sua hipótese.

**Materiais**

- Copo plástico graduado em mililitros (mL).
- Relógio ou cronômetro.
- Torneira.

**Procedimentos** DUPLA

1. O professor abrirá a torneira, de modo que ela fique apenas pingando.
2. Um aluno irá posicionar o copo graduado abaixo da torneira, para recolher todas as gotas de água.
3. Quando começar a coleta de água, o outro aluno deverá marcar o tempo no relógio ou no cronômetro. Depois de 5 minutos, quem está controlando o tempo avisa o colega que está recolhendo a água para fechar a torneira.
4. Verifiquem o volume de água coletada.

**2** Respondam às questões no caderno.

- **Analisem o resultado:** Quanto de água foi coletado em 5 minutos?  
Resposta pessoal. Ajudar os alunos a fazer a leitura no copo graduado.

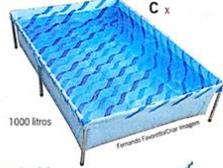
**3** Se você recolhesse a água que pinga da torneira por 24 horas, você teria um volume de água correspondente, aproximadamente, a qual recipiente mostrado nestas imagens? Comentar que um fêchelo de água de 1 mm significa cerca de 2.300 litros de água em 24 horas. O equivalente ao consumo diário de uma família; portanto é provável que o recipiente que ficará cheio de água seja a piscina de 1.000 litros.

**A**



1 litro

**C**



1000 litros

**B**



100 litros

**D**



10 litros

Elementos não representados em proporção de tamanho entre si.

**4** Para concluir, faça o cálculo de quanta água você gasta na hora do banho. Para isso, peça a ajuda de um adulto. Faça suas anotações no caderno.

- a) Peça a ele que recolha a água que sai do chuveiro em um balde durante 10 segundos. Isso pode ser feito transferindo a água do balde para um recipiente graduado e lendo o volume. Outra maneira é transferir a água do balde para uma garrafa plástica de que se conhece o volume. Nesse caso, a quantidade de água será aproximada.
- b) Verifique o volume de água recolhido.
- c) Quantos minutos você demora no banho? Faça as contas. Resposta pessoal.
- d) Copie a frase que explica a que conclusão você chegou. Resposta pessoal.
  - Estou desperdiçando água.
  - Estou usando água com sabedoria.
- e) Sua hipótese registrada no início desta seção foi confirmada? Responda no caderno. Comentar que um banho de 10 minutos é suficiente para lavar todas as partes do corpo. Além de reduzir a duração do banho, outra dica para economizar água é fechar o chuveiro enquanto se ensaboa.

**5** Converse com seus colegas e discutam sobre a seguinte questão:  
Qual é a importância de usarmos a água com economia?  
Aproveitar para avaliar se os alunos compreenderam as razões do usar a água com economia. Incentivar a troca de informações entre eles e reforçar os conceitos que julgar necessários.

Fonte: Coleção Ligados.com

Inicialmente, o livro apresenta um questionamento inicial perguntando aos alunos se eles acham que desperdiçam água e se usam a água de forma consciente, em seguida pede que os alunos realizem a atividade proposta para comprovar as respostas dadas a essas duas perguntas iniciais.

Para a realização da atividade, os alunos precisam de um copo plástico graduado na unidade de medida “ml” e um relógio ou cronômetro.

No experimento os alunos devem realizar a coleta de uma determinada quantidade de água por um determinado período de tempo. Após a coleta da água os alunos devem realizar análise dos resultados obtidos respondendo as questões que o livro traz. Inicialmente os alunos devem responder o quanto de água foi coletado em 5 minutos em seguida os alunos vão fazer o cálculo da quantidade de água coletada

por um período de 24 horas e a partir do cálculo verificar qual recipiente a quantidade de água coletada corresponde.

Na questão seguinte os alunos devem realizar o cálculo da quantidade de água gasta por eles durante o banho. Para isso inicialmente eles devem recolher a água no chuveiro por um período de 10 segundos depois devem verificar o volume de água recolhida e calcular a partir do tempo de banho o quanto de água é gasto. A partir desse resultado o livro pede que os alunos escolham entre uma das duas opções: “*estou desperdiçando água*” ou “*estou usando água com sabedoria*”.

Posteriormente os alunos devem verificar se as hipóteses levantadas inicialmente são confirmadas a partir dos dados obtidos através da atividade de pesquisa realizada e por fim os alunos irão conversar com os colegas e discutir com eles sobre as importâncias de usar a água com economia.

Consideramos que nesta atividade estão presentes diversos indicadores e em especial o IAC **ARTICULAR IDEIAS**, pois através dessa atividade os alunos podem fazer a relação entre o conhecimento que foi abordado em sala de aula sobre o desperdício de água, com situações do seu dia a dia.

Além disso, como afirma Pizarro e Junior (2015, p. 209):

Ao considerarmos a faixa etária contemplada pelos anos iniciais e as particularidades desses alunos, entendemos que as discussões propostas pela alfabetização científica podem aproximar o saber científico do cotidiano e da vida do aluno, sem desmerecer as aprendizagens tão necessárias e fundamentais em Ciências.

É possível perceber na descrição anterior, há aproximação do cotidiano dos alunos com o saber científico, como é explicitado por Pizarro, através da questão do desperdício de água que tem sido um problema da atual sociedade.

A partir das atividades propostas os alunos podem pensar sobre essa questão por meio das suas próprias experiências e através das atividades que realizam no seu dia a dia, que podem despertar a curiosidade e interesse do aluno a respeito do tema, tendo em vista que a abordagem do conteúdo não fica restrita a leitura de texto e explicações do professor, tornando o aluno o principal sujeito da sua aprendizagem.

Um dos critérios que foram necessários para classificar as atividades como correspondendo ao IAC **ARTICULAR IDEIAS** foi a abordagem prévia dos conteúdos que desse antes da realização prática de uma atividade relacionada a esse conteúdo.

Neste sentido, para que uma atividade pudesse ser atribuída ao IAC **ARTICULAR IDEIAS**, seria necessário que o livro apresentasse previamente algum suporte (textos e imagens) referentes a um determinado conteúdo que posteriormente seriam abordados por meio de algum tipo de atividade em que o aluno conseguisse estabelecer relação com o conteúdo que havia sido abordado por meio da leitura dos textos que o livro traz, de exposição que o professor faz, bem como por meio do diálogo com ele e demais colegas, com a realidade do aluno.

Tendo em vista essa perspectiva passaremos a apresentar como esse indicador está representado nas coleções que analisamos:

Uma proposta de atividade apresentada pela coleção Porta Aberta de Ciências Humanas e da Natureza que pode ser relacionada ao IAC **ARTICULAR IDEIAS** que pode ser encontrada no livro do 3º ano nas páginas de 182 a 187 apresentadas a seguir:

Figura 2: Atividade representativa do IAC Articular Ideias 2

### 3 Água vem, água vai

Viver em sociedade exige muito cuidado e atenção às regras de convivência. Algumas coisas são importantes; outras, essenciais.

A água é essencial. Não é possível viver sem água para beber, preparar alimentos e fazer a higiene pessoal e ambiental.

Você já pensou de onde vem a água limpa que sai pelas torneiras? E para onde vai a água suja que desce pelo vaso sanitário?



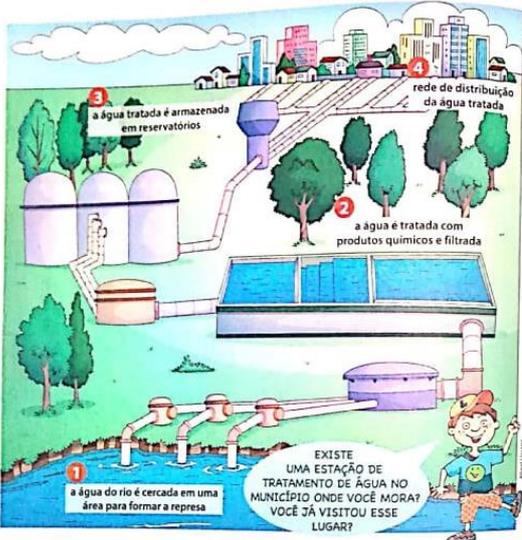
A água é muito importante no nosso dia a dia, no ambiente e na manutenção da nossa saúde.

1. Escolha duas situações em cada período do seu dia em que você usa água, e escreva-as no quadro.

Manhã	Tarde	Noite

182

### Água que vem



1. Normalmente, a água que abastece as cidades é retirada de um ou mais rios e armazenada em represas.
2. Para ser usada sem prejuízo à nossa saúde, essa água precisa ser tratada. Na estação de tratamento de água (ETA), ela é filtrada e recebe o cloro, substância que mata os microrganismos.
3. Depois de tratada, a água vai para os reservatórios que abastecerão a cidade.
4. A água é distribuída pela rede de distribuição e abastece casas, edifícios e lojas da cidade.

**Microrganismos:** seres muito pequenos, alguns deles podem causar doenças.

184

Você abre a torneira ou o chuveiro e lá vem a água. Onde ela estava? Como chegou até você? E quando sai pelo ralo, para onde vai?

2. Complete o desenho usando lápis de cor azul, mostrando como a água chega ao chuveiro.



3. Com lápis de cor cinza, mostre o caminho que a água segue após a descarga do vaso sanitário e ao entrar no ralo das pias.

4. Escolha as palavras que completam as frases a seguir.

telhado      canos

• A água que chega às torneiras e aos chuveiros vem por \_\_\_\_\_ da caixa-d'água, que fica no \_\_\_\_\_ das casas e dos prédios.

embaixo do solo      esgoto

• As águas que saem pelos ralos e vasos sanitários vão para o cano do \_\_\_\_\_, que passa \_\_\_\_\_ das casas ou apartamentos.

183

### Oficina

#### Limpendo a água

Em uma estação de tratamento de água, a água é filtrada de maneira semelhante à que vamos fazer.

MESMO A ÁGUA TRATADA PRECISA SER FILTRADA EM CASA ANTES DE SER BEBIDA!

#### Material

- garrafa PET
- algodão
- areia fina, areia grossa e cascalho
- água
- 2 copos de plástico

#### Como fazer

1. O professor irá cortar a base da garrafa.
2. Na boca da garrafa, no lugar da tampa, coloque o algodão.
3. Acima do algodão, faça camadas de areia fina, areia grossa e de cascalho, nessa ordem.
4. Coloque a montagem sobre um copo.
5. Misture terra em um copo com água (água barrenta).
6. Jogue a água barrenta no filtro.

• O que você acha que vai acontecer?



• Qual é o aspecto da água que se acumula no copo, a que foi filtrada?

• Qual será o aspecto da água filtrada?

• Após o experimento, compare o que ocorreu com a água que foi filtrada com o que você achou que ia acontecer.

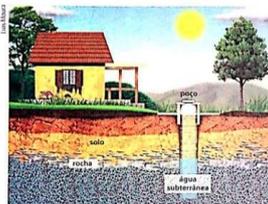
185

## A água pode acabar?

Não, a água não vai acabar. O que pode acabar é a água que podemos usar, a água líquida e limpa.

Embora a água pareça infinita em nosso planeta, podemos usar muito pouco do que existe, pois a maior parte está nas geleiras, nos mares e oceanos.

Podemos usar apenas a água subterrânea e a água dos rios, por isso é necessário diminuir seu consumo.



Em locais afastados das cidades, a água pode vir de poços cavados até atingir a água que fica sob o solo. Essa água precisa ser fervida e filtrada antes de ser consumida.

Observe as situações a seguir.



5. Em quais situações percebemos cuidados para economizar água?

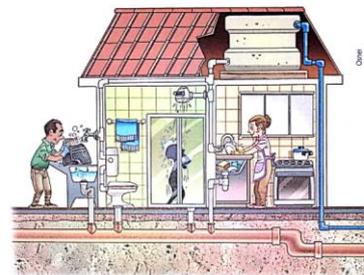
6. Como deveriam ser corrigidas as cenas que mostram desperdício de água?

186

## Água que vai

Já sabemos como a água chega na sua casa, mas para onde ela vai quando entra no ralo?

A água que vem pela torneira é igual ou diferente da água que vai pelo ralo? Para pensar sobre essa questão, você vai fazer um grupo com mais dois colegas.



7. Marque com um X as frases corretas.

a) A água que vem da torneira é:

limpa e pode ser usada para higiene.

limpa, mas só pode ser bebida após ser filtrada.

limpa e pode ser bebida.

suja e não pode ser usada.

b) A água que vai pelo ralo é:

limpa e pode ser usada para higiene.

limpa e pode ser bebida.

limpa e pode ser bebida após ser filtrada.

suja e não pode ser usada.

187

Fonte: Coleção Porta Aberta

Nestas páginas o livro apresenta uma abordagem referente a questões ligadas aos usos da água pelos seres humanos, sobre a origem da água que os seres humanos utilizam e sobre questões relacionadas ao desperdício e economia de água.

Os textos, imagens e infográficos que são apresentados, estão intercalados por atividades que levam os alunos a refletir sobre o tema abordado pensando sobre situações que ocorrem no dia a dia dos alunos.

Dessa forma, tanto a abordagem do livro em relação ao conteúdo, bem como as atividades apresentadas, favorecem que os alunos realizem a relação entre o tema abordado e as atividades que realizam em seu cotidiano, usando os conhecimentos que já trazem consigo e os novos conhecimentos adquiridos em sala de aula para responder as atividades.

Por exemplo, na atividade da página 187, os alunos poderão perceber nas atividades que eles e seus familiares realizam em suas casas a água que vai pelo ralo é suja e não pode ser aproveitada para o consumo sem que antes passe por uma

estação de tratamento. Dessa forma o aluno consegue estabelecer relação entre o conteúdo apresentado e as situações do seu dia a dia.

Na coleção A Conquista, percebemos a presença do IAC **ARTICULAR IDEIAS**, na atividade das páginas 92, 93, 94 e 95 do livro do 4º ano de Ciências Humanas e da Natureza.

Nas páginas 92 e 93, o livro apresenta o conteúdo “os estados físicos da água”, através de imagens e texto, que explicam um e apresentam onde podemos encontrar a água em seus diferentes estados físico no ambiente.

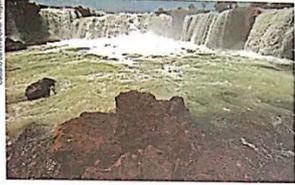
O momento de articulação promovido pelo livro entre o conteúdo apresentado e as situações corriqueiras do seu dia a dia, ocorre nas páginas 94 e 95, quando o livro apresenta o infográfico onde são apresentadas várias situações corriqueiras do dia-a-dia, como a forma de gele sendo retirada do congelador da geladeira, uma panela com água fervendo no fogão, um e uma pedra de gelo que está em cima da mesa derretendo, sendo observada por uma criança.

Figura 3: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 3

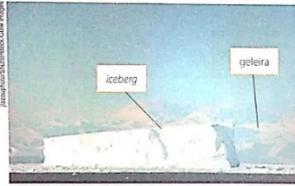
## 2 ESTADOS FÍSICOS DA ÁGUA

A água pode ser encontrada somente na forma líquida?

A água pode ser encontrada no ambiente no estado sólido, líquido ou gasoso. Vamos estudar cada um deles.



Os rios, mares, oceanos, lagoas, lagoas, cachoeiras, córregos e águas subterrâneas são exemplos de locais em que se pode encontrar água no estado líquido. Essa é a forma mais comum de encontrar água no ambiente.



As geleiras são locais em que grande parte da água se encontra no estado sólido. Elas são comuns nas regiões polares do planeta. Quando um grande bloco de gelo se desprende da geleira, ele pode flutuar pelo mar, recebendo o nome de iceberg.



A fumaça que sai dos gêiseres é formada por gotículas de água no estado líquido e vapor, que é a água no estado gasoso. Apesar de não conseguirmos observar a água na forma de vapor, ela também está presente no ar.

Geleira localizada no Parque Yellowstone, Estados Unidos.

Em nosso cotidiano também é possível observar a água em diferentes estados físicos.



Água no estado líquido sendo da torneira.



Gelo em uma forma. Uma situação onde a água se encontra no estado sólido.



**POR DENTRO DO TEMA**

1. Cláudio fez uma pesquisa na internet e obteve a seguinte imagem.

a) Escreva em seu caderno palavras ou expressões que Cláudio pode ter usado para encontrar o que estava procurando.

b) É possível dizer que a imagem mostra a água em três estados físicos diferentes? Explique.

## 3 MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO DA ÁGUA

A água pode passar de um estado físico para outro. A isso damos o nome de mudanças de estado físico da água. Observe alguns exemplos na cena abaixo.



**Solidificação: a água virou gelo**  
Ao colocar a água na forma líquida no congelador e retirar algum tempo depois, ela passou do estado líquido para o sólido, transformando-se em gelo. Essa mudança de estado físico é chamada solidificação.

**Vaporização: a água virou vapor**  
Após determinado tempo sobre o fogo, a água passou do estado líquido para o gasoso. Essa mudança de estado físico é chamada vaporização.

**Condensação: o vapor virou água**  
Após ser aquecida, a água na forma de vapor sobe e atinge a superfície da tampa da panela que estava mais fria que o vapor. Nesse momento a água que estava no estado gasoso se condensa e passa do estado gasoso para o líquido. Essa mudança de estado físico é chamada condensação.

**Fusão: o gelo derreteu**  
Ao derreter o gelo, a água passou do estado sólido para o líquido. Essa mudança de estado físico é chamada fusão.

**POR DENTRO DO TEMA**

1. Observe a imagem acima e pense em outras situações em que ocorrem mudanças de estado físico da água. Depois responda às questões no caderno.

a) Cite uma situação em que você pode observar a fusão da água.  
*Possíveis respostas:* O gelo derretendo em um copo de suco frio da geladeira.

b) Cite uma situação em que você pode ver a solidificação.  
*Possíveis respostas:* Ao fazer um suco com leite e colocá-lo no congelador para virar picolé.

c) Cite uma situação em que ocorre a vaporização.  
*Possíveis respostas:* Fritar sucoando no vapor.

d) Cite uma situação em que há condensação.  
*Possíveis respostas:* Gotículas de água no forrão em tiras de uma jarra com suco fora da geladeira.

O infográfico apresenta quadros com explicação de cada processo de mudança de estado físico pelo qual a água passou e o que ocasionou essa mudança e apresenta o nome de cada uma delas.

Ao final da página 95, o livro traz uma atividade em que os alunos precisam citar exemplos de outras situações em que ocorre a mudança do estado físico da água.

Acreditamos que o IAC **ARTICULAR IDEIAS** está presente tanto na apresentação do infográfico, pois nele são representadas situações que podem ocorrer diariamente na casa dos alunos, bem como no momento da atividade, pois eles vão apresentar outras situações do seu dia-a-dia em que percebem a mudança do estado físico da água.

Dessa forma, nos dois momentos da atividade o aluno consegue estabelecer relação entre o conteúdo que foi abordado pelo livro com situação do seu cotidiano, correspondendo ao que se espera para que haja a ocorrência do **IAC ARTICULAR IDEIAS**.

Sendo assim, através da abordagem apresentada pelo livro referente ao conteúdo em questão, nas páginas 92 e 93, e na realização da atividade, os alunos poderão realizar a articulação com as situações do seu dia a dia e o conteúdo abordado.

Levando em consideração os aspectos apresentados anteriormente, consideramos que a abordagem livro é satisfatória, pois foi possível perceber que as atividades apresentadas podem possibilitar a ocorrências de outros indicadores, não se restringe apenas a apresentação dos conceitos, apresentando e como a água pode ser percebida em diferentes estados físicos no nosso dia a dia.

A coleção Aprender Juntos de Ciências, traz no livro do 4º ano, nas páginas 23, 24 e 25 um momento que pode ser relacionado com alguns IAC. No entanto destacamos o IAC **ARTICULAR IDEIAS**.

O conteúdo abordado no livro neste momento é “mudanças do estado físico da água”. Na página 23 o livro traz um texto sobre os estados físicos da água apresentando quais os estados em que a água pode ser encontrada na natureza.

O texto continua nas páginas 24 e 25, apresentando algumas considerações, sobre as mudanças que a água pode sofrer em seu estado físico, que segue

acompanhada por duas ilustrações que representam situações que os alunos podem se deparar em seu dia a dia, como apresentado na imagem abaixo:

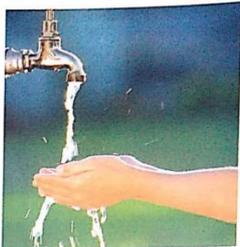
**Figura 4: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 4**

### Estados físicos da água

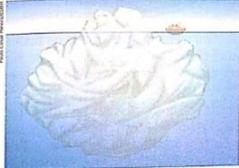
Na natureza, a água pode ser encontrada em três estados físicos: líquido, sólido e gasoso.

A maior parte da água que existe no planeta está no estado **líquido**, como a água dos rios e dos mares.

O gelo é água no estado **sólido**. Nos ambientes polares, o gelo forma uma grossa camada, que pode ter muitos metros de espessura. A neve que cai durante o inverno em certos locais com temperaturas baixas ou que fica acumulada no topo de montanhas muito altas também é água no estado sólido.



A água que sai da torneira está no estado líquido.



É possível encontrar gelo até mesmo em regiões quentes. As chuvas de granizo que ocorrem em certos locais do Brasil, em geral durante o verão, são formadas por pedaços de gelo.

Representação de iceberg perto de um navio. A maior parte do iceberg fica submersa.

**Iceberg:** bloco de gelo que flutua pelos oceanos.

A água no estado **gasoso**, também chamada de vapor de água, está presente no ar à nossa volta. O vapor de água é invisível. A quantidade de água no ar, ou a umidade do ar, varia muito de acordo com o local e a época do ano.



Os três estados físicos da água estão presentes na situação registrada na fotografia. Os cubos de gelo estão no estado sólido. A água do copo e da garrafa está no estado líquido. O ar ao redor dos objetos contém água no estado gasoso, invisível.

### As mudanças de estado físico da água

A água pode mudar de estado físico, isto é, passar de um estado para outro quando a temperatura varia. As figuras a seguir mostram dois exemplos dessas mudanças.




A primeira ilustração mostra o derretimento do gelo, ou seja, a passagem da água do estado sólido para o estado líquido. A segunda ilustração mostra gotas de água que se formaram na parte interna da tampa por causa do aquecimento da água que está na panela.

A passagem da água do estado sólido para o líquido é chamada de **fusão**. Ao nível do mar, ela acontece à temperatura de 0 °C. Por exemplo, o gelo derrete fora do congelador porque a temperatura do ar ao redor do gelo é maior do que 0 °C.

As mudanças de estado são reversíveis, ou seja, podem ser desfeitas. Assim, a água líquida se transforma em gelo em locais com temperatura abaixo de 0 °C, como dentro de um congelador ou em regiões frias do planeta. Essa mudança é chamada de **solidificação**.

Observe o esquema a seguir. As setas indicam as mudanças que ocorrem entre os estados líquido e sólido.

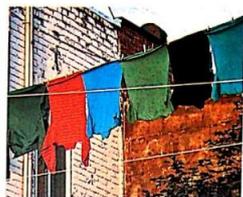




Bloco de gelo na Antártica. Em algumas regiões da Antártica, a temperatura fica abaixo de 0 °C o ano todo.

A água líquida também pode passar para o estado gasoso. Essa mudança de estado é chamada de **vaporização**. Ela pode ocorrer principalmente de duas formas.

- **Evaporação:** a água que está na superfície recebe um pouco de calor do ambiente e passa lentamente para o estado gasoso. As roupas que secam no varal são um exemplo de evaporação.
- **Ebulição:** a mudança é mais rápida e, ao nível do mar, ocorre quando a água atinge 100 °C. Formam-se bolhas de vapor de água tanto na superfície como no interior do líquido. A água que ferve em um recipiente colocado sobre uma chama é um exemplo de ebulição.



A roupa fica seca porque a água evapora e se mistura ao ar. Não vemos essa mudança porque o vapor de água é invisível.

O vapor de água pode voltar ao estado líquido. Essa mudança de estado é chamada de **condensação**. O vapor de água se condensa ao ser submetido a temperaturas mais baixas que a temperatura dele. Você pode observar um exemplo na segunda figura da página 24: o vapor que sai da panela se condensa ao entrar em contato com a tampa da panela e volta para a forma líquida.



A água se transforma em vapor de água durante a ebulição. Por isso, o nível da água no recipiente diminui.

Dependendo das condições de temperatura e pressão, um sólido pode passar diretamente para o estado gasoso. Essa mudança de estado ocorre, por exemplo, nas geleiras e no alto de montanhas. O processo inverso, a passagem do estado gasoso para o sólido, também ocorre.

**1** No caderno, faça um esquema que represente as mudanças entre os estados líquido e gasoso. Você pode se inspirar no esquema da página 24.

**2** Leia o texto abaixo.

#### Nuvens

As nuvens se formam quando o vapor de água que existe no ar se resfria, transformando-se em gotículas de água. Em certas nuvens, as gotículas se congelam, formando partículas de gelo tão pequenas que são sustentadas no ar pelos ventos.



- Que mudanças de estado são mencionadas no texto?

25

Fonte: Coleção Aprender Juntos

Consideramos que a abordagem do livro em relação a este conteúdo, se adequa dentro da definição do IAC **ARTICULAR IDEIAS**, pois o livro ao mesmo tempo em que aborda o conteúdo, apresenta situações que podem ocorrer no cotidiano dos alunos, que neste caso específico, se refere aos cubos de gelo e ao vapor da água.

Neste sentido, por meio dessa abordagem do conteúdo e dos exemplos representados pelas ilustrações tem grandes chances de favorecer condições para a ocorrência do IAC **ARTICULAR IDEIAS**, pelos alunos, pois eles poderão perceber que os diferentes estados físicos da água, podem ser percebidos não apenas na natureza, mas também nas atividades a que realizam em seu dia a dia.

Apesar de favorecer a ocorrência do IAC, acreditamos que o livro poderia ter tornado a atividade mais rica se tivesse apresentado questões em que os alunos precisassem exercitar outras habilidades, como por exemplo a argumentação, apresentando questões que pudessem ser discutidas entre os alunos, contado com a mediação do professor.

Outra atividade em que encontramos elementos que corresponde ao IAC **ARTICULAR IDEIAS** está presente no livro do 3º ano de ciências da coleção Juntos Nessa. Nesta parte, o livro aborda questões referentes aos usos da água nas atividades humanas.

Inicialmente, o livro apresenta uma tabela, onde estão sistematizados alguns dados sobre o consumo de água em atividades realizadas pelos seres humanos. Posteriormente o livro apresenta um pequeno texto, sobre o desperdício da água e o tratamento pelo qual ela passa antes de chegar até as nossas casas. Em seguida o livro trata sobre os usos da água na produção de alimentos e outros produtos e por fim, algumas considerações sobre a poluição da água que o homem pode causar a partir das atividades que realiza, pois muitas delas produzem materiais que podem chegar aos rios.

Os pontos abordados pelo livro, citados anteriormente, são intercalados por algumas questões, a primeira delas refere-se à interpretação dos dados da tabela, referente ao consumo de água nas atividades diária, as demais são apresentadas conforme o livro vai apresentando o conteúdo e se referem a questões que serão discutidas pelos alunos juntos com o professor, que não necessitam da resposta escrita no livro, como apresentado na imagem a seguir:

Figura 5: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 5



## A água e as atividades humanas

### A água no dia a dia

Veja as informações a seguir.

#### Eu e o ambiente

O quadro abaixo mostra a quantidade de água gasta em algumas atividades do cotidiano.

Atividade	Tempo de duração	Descrição	Consumo de água
Escovar os dentes	5 minutos	Torneira pouco aberta.	12 litros
		Com a torneira fechada enquanto escova os dentes, enxaguando a boca com 1 copo de água.	Menos de meio litro
Tomar banho com chuveiro elétrico	15 minutos	Registro aberto.	45 litros
	5 minutos	Registro fechado enquanto se ensaboa.	15 litros
Descarga em vaso sanitário	acionamento	Vaso que utiliza caixa.	6 litros
	6 segundos	Vaso que utiliza válvula na parede.	15 litros

Fonte: Sabesp. Disponível em: <www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/Tempo28temp2386my-sabesp/guido-18aceme-1200\_Racional\_Agua\_Governabilidade-8d0e0d-D4E20C8250A162698325711800509A40>. Acesso em: 7 abr. 2014.

a. Quantos litros de água gasta uma pessoa que toma um banho de 30 minutos com o registro aberto? "

---

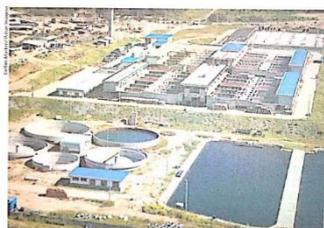
b. Agora imagine uma família com quatro pessoas, que têm os mesmos hábitos que a pessoa do item anterior. Quantos litros de água essa família gasta por dia, só com banho?

---

De toda a água doce existente na Terra, apenas cerca de 1% é de fácil acesso e pode ser utilizada pelo ser humano para realizar suas atividades do dia a dia.

Por isso, ao realizarmos as atividades cotidianas, devemos ter atitudes que evitem o desperdício de água.

Antes de chegar até as casas, a água precisa ser tratada para eliminar a sujeira e os agentes que podem transmitir doenças.



Estação de tratamento de água localizada em Caucaia, no estado do Ceará, em 2013. Nesses locais, a água de rios ou lagos passa por um tratamento antes de ser distribuída à população.

1. Você e sua família têm atitudes que evitam o desperdício de água? O que precisa ser melhorado?

O ser humano também utiliza grande quantidade de água na fabricação de diversos produtos, no cultivo de plantas, na criação de animais, entre outras atividades.

64

65

## As atividades humanas e a poluição da água

Observe a fotografia abaixo.



Rio Tietê, na cidade de São Paulo, capital do estado, em 2006.

2. O que foi jogado nesse rio?

3. O que esses materiais podem provocar nesse rio?

Muitas atividades que o ser humano realiza eliminam no ambiente materiais que podem chegar até rios, lagos e mares. Alguns desses materiais alteram os ambientes e prejudicam os seres vivos desses locais. Quando isso ocorre, dizemos que a água está poluída.

A poluição da água altera diversas características dos ambientes aquáticos. Alguns materiais que são jogados nos rios, por exemplo, podem impedir que a luz solar atinja algumas partes do rio, prejudicando as plantas que se desenvolvem nesses locais.

66

Fonte: Coleção Juntos Nessa

Acreditamos que os alunos podem realizar a articulação entre o conteúdo e as questões referentes ao seu cotidiano ao longo de toda a abordagem que o livro faz do conteúdo, pois o livro apresenta elementos referentes a situações do dia a dia dos alunos, especialmente na atividade da página 70.

A atividade é referente ao conteúdo “desperdício/economia de água”. São apresentadas ilustrações de atividades realizadas corriqueiramente pelas pessoas, como: tomar banho, lavar a louça, escovar os dentes e regar as plantas.

Nessas ilustrações algumas das pessoas representadas estão tendo atitudes que ocasionam o desperdício de água. Os alunos devem avaliar em qual situação o desperdício de água está ocorrendo e assinalar a alternativa correspondente, como podemos observar na imagem a seguir:

**Figura 6: Atividade representativa do IAC Articular Ideias nº 6**

**Retomando o que estudei**

1. Observe as situações a seguir.

**a**  **b** 

**c**  **d** 

**a.** Faça um X na(s) imagem(ns) que mostra(m) atitude(s) que desperdiça(m) água.

**b.** Como cada uma das atividades que você marcou X acima poderiam ser realizadas evitando o desperdício de água?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

70

Fonte: Coleção Juntos Nessa

Podemos observar que por se tratar de situações que ocorrem diariamente na vida da maioria das pessoas que desfrutam de água encanada, os alunos podem estabelecer relação entre o conteúdo e as questões apresentadas pela atividade

referentes ao desperdício de água com a sua realidade e as situações que vivenciam em seu dia-a-dia, caracterizando está atividade dentro do que é esperado para o IAC **ARTICULAR IDEIAS**, que como já apresentado anteriormente.

A partir das atividades apresentados, percebemos que para que o livro possa possibilitar condições para que os alunos possam desenvolver o IAC **ARTICULAR IDEIAS**, é preciso ocorra uma abordagem previa do conteúdo, como ocorrem nos exemplo apresentados anteriormente.

Nesta perspectiva, os livros precisam apresentar previamente os conceitos, que serão estudados pelos alunos a partir de textos, imagens, infográficos, gráficos tabelas entre outros suportes, e posteriormente apresentar situações em que esses conceitos que foram estudados podem ser percebidos em seu cotidiano.

Além disso, como nos afirma Sasseron e Carvalho (2008),

à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. (2008, p. 335)

Neste sentido, acreditamos que as atividade apresentadas anteriormente como exemplos do IAC **ARTICULAR IDEIAS**, possibilitam que os alunos se apropriem desses conceitos e conhecimentos através da abordagem inicial que os livros fazem do conteúdo, e posteriormente por meio das atividades podem perceber como esses conceitos se aplicam nas diferentes situações do seu dia a dia.

#### **4.1.2 Argumentar**

Este indicador se caracteriza pelos momentos onde os alunos têm a oportunidade de falar de forma argumentativa com base em seus conhecimentos, mas que a partir do debate gerado em sala de aula ele possa melhorar a qualidade desse argumento e adquirir novos conhecimentos (PIZARRO, 2014).

Além disso,

ao falar sobre determinado fenômeno, procurando explica-lo para os colegas e o professor, discutindo e considerando diferentes pontos de vista, o aluno tem a oportunidade de familiarizar-se com o uso de uma linguagem que carrega consigo características da cultura científica.

(DRIVEE, NEWTON e OSBORNE, 2000 apud CAPECCHI, 2013, p. 37)

A oportunidade para momento de discussão não se limita apenas a melhoria de seus próprios argumentos ou apropriação da linguagem da cultura científica, há também um ganho em relação a outros aspectos referentes a uma formação mais geral do estudante, como nos afirma Capecchi (2013, p. 37 – 38):

O incentivo à participação dos alunos em discussões sobre os temas a serem estudados em aula e os trabalhadores em grupos envolvem dimensões importantes na formação geral dos estudantes, tais como o aprendizado de uma convivência cooperativa com os colegas, o respeito, às diferentes formas de pensar, o cuidado na avaliação de uma afirmação e a autoconfiança para a defesa de pontos de vista.

A esse respeito percebemos uma formação voltada para o convívio em sociedade, onde a partir do exercício desses aspectos em sala de aula, os alunos possam colocar em pratica em seu dia a dia.

Os livros da coleção Ligados.com de Ciências Humanas e da Natureza, sempre apresentam antes do início de cada novo conteúdo uma pergunta, que deve ser respondida oralmente pelos alunos, como apresentado na imagem abaixo:

**Figura 7: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 1**



Fonte: Coleção Ligados.com

Esta imagem se encontra na página 120 do livro do 5º ano, sinalizada com uma tarja, onde está escrita a palavra "oral".

A pergunta inicial sempre se refere ao conteúdo que será abordado posteriormente. Sendo assim, para respondê-las, os alunos precisam se apoiar nos conhecimentos prévios a partir do que já foi aprendido na escola, ou fora dela, em

outros espaços de socialização do aluno e a partir desses conhecimentos prévios tentar construir explicações coerentes que se aproximem da resposta mais adequada.

No entanto, as explicações e argumentações dos alunos podem ser fracas, no sentido de serem facilmente contestadas tendo em vista que nesse momento eles ainda não tiveram maior aprofundamento no conteúdo e só contam com o que já foi aprendido na escola até aquele momento e os conhecimentos que já trazem consigo para a sala de aula.

Acreditamos que nesse tipo de atividade, o livro didático possibilita que os alunos tenham por meio da discussão a oportunidade de expor seus argumentos a partir da pergunta que foi realizada, proporcionando um momento de socialização do conhecimento prévio que eles já possuem a respeito do tema que será discutido em sala de aula, onde irão expor as diferentes ideias e através desse momento de socialização e durante a discussão coletiva o aluno tem a oportunidade de melhorar a qualidade dos seus argumentos a partir da fala dos demais colegas bem como através da mediação realizada pelo professor.

Sendo assim, essa atividade se enquadra no que está definido para o IAC **ARGUMENTAR**, pois possibilita condições para que haja a ocorrência deste indicador.

Essa coleção não apresenta apenas momentos de respostas orais no início de cada conteúdo que será abordado. Também é possível encontrar no meio, ou final de um conteúdo e atividade realizada.

Podemos citar como exemplo a questão apresentada na página 23 do livro de Ciências Humanas e da Natureza do 4º ano, onde é apresentada a questão: “Se você fosse morador de Eletrópolis, seria contra ou a favor da construção da usina na cidade? Converse com os colegas do seu grupo, dê sua opinião e ouça a opinião deles.

**Figura 8: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 2**

2. O professor dividirá a classe em grupos. Leiam coletivamente o texto fictício. **GRUPO**

Eletrópolis é uma pequena cidade brasileira. Nessa cidade há um grande rio cercado por vegetação nativa. Os moradores de Eletrópolis trabalham principalmente na lavoura. Por causa das fortes chuvas dos últimos meses, muitos agricultores perderam suas plantações e enfrentam dificuldades financeiras.

O jornal de Eletrópolis noticiou que o governo pretende aproveitar as águas do rio para construir uma usina hidrelétrica na cidade. Por um lado, muitos moradores aprovaram o projeto do governo, pois, além de gerar empregos, a usina produzirá energia elétrica para abastecer outras cidades próximas.

Por outro lado, algumas pessoas não gostaram da ideia e foram contra a construção da usina. Elas alegaram que essa construção destruirá a vegetação próxima ao rio e prejudicará o ambiente.

■ Se você fosse morador de Eletrópolis, seria contra ou a favor da construção da usina na cidade? Converse com os colegas do seu grupo, dê sua opinião e ouça a opinião deles. **ORAL**

Fonte: Coleção Ligados.com

Nesta atividade, o momento de discussão é introduzido no meio da realização da atividade. Nesse momento, algumas questões a respeito do tema já foram apresentadas e puderam ser observadas no livro pelos alunos, e com base nessas informações eles têm a oportunidade de fundamentar seus argumentos e através da discussão, fortalecer seus argumentos, que possivelmente podem apresentar fragilidade em relação a coerência entre o que está sendo dito e o que se espera que os alunos aprendam.

Apesar de o livro possuir a sinalização por meio da tarja sinalizando os momentos onde os alunos devem responder as questões oralmente, nem sempre a pergunta a ser respondida é favorável a ocorrência do indicador argumentar, como podemos ver no exemplo apresentado abaixo:

**Figura 9: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 3**

■ Quais são as três atividades humanas que mais consomem água doce no Brasil? **ORAL**

21

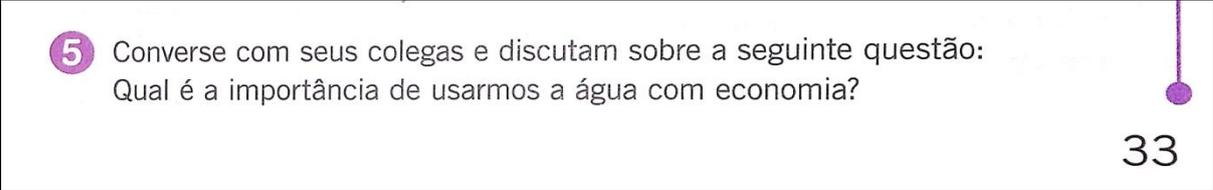
Fonte: Coleção Ligados.com

A questão da página 21 do livro do 4º ano da coleção Ligados.com se refere ao conteúdo “**Os usos da água**”, ela é aparece, após ao final de uma atividade.

A questão pede que os alunos respondam: “quais são as três atividades humanas que mais consome água doce no Brasil?”. Esse tipo de questão não favorece um momento de discussão, pois a pergunta solicita uma resposta direta dos alunos não abrindo espaço para o momento de discussão e exposição de argumentos.

Ao final da página 33 do livro do 4º ano no de Ciências Humanas e da Natureza da coleção Ligados.com, encontramos outro exemplo de atividade onde é proposto que os alunos discutam e conversem com seus colegas a respeito da importância do uso da água com economia e que oferece condições para o surgimento do IAC **ARGUMENTAR**.

#### Imagem 10: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 4



5 Converse com seus colegas e discutam sobre a seguinte questão:  
Qual é a importância de usarmos a água com economia?

33

Fonte: Coleção Ligados.com

Durante a realização desta atividade os alunos, mais uma vez tem a oportunidade expor seus argumentos e ideias com base no que já vem sendo aprendido em sala de aula em seus demais espaços de convivência e socialização, sendo possível a partir desse momento de diálogo melhorar seus argumentos ou contribuir para a melhoria dos argumentos dos demais colegas a respeito de um tema que envolve ciências que neste caso, em especial, é a importância da economia da água.

Ainda representando o IAC **ARGUMENTAR**, apresentamos as atividades da coleção Cooperar de Ciências, nos livros do 3º ano, página, 101 e no livro do 4º ano da mesma coleção, na página 98.

As atividades são voltadas para um momento de conversa entre os alunos e professores a respeito de temas distintos, na página 101 do livro do terceiro ano, os alunos vão discutir sobre o desperdício de água, como podemos observar na imagem a seguir:

Figura 11: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 5

**A água da casa**



**Começo de conversa**

Converse com os colegas e o professor.

1. Que usos da água estão representados nas ilustrações?
2. Quais desses usos são comuns na sua casa?
3. De onde vem a água que usamos? Nós pagamos pelo seu uso?
4. Como economizar água na lavagem da louça?
5. É correto lavar a calçada e o carro com esguicho?
6. Que exemplos de desperdício de água vemos nas ilustrações?
7. Por que precisamos economizar água?

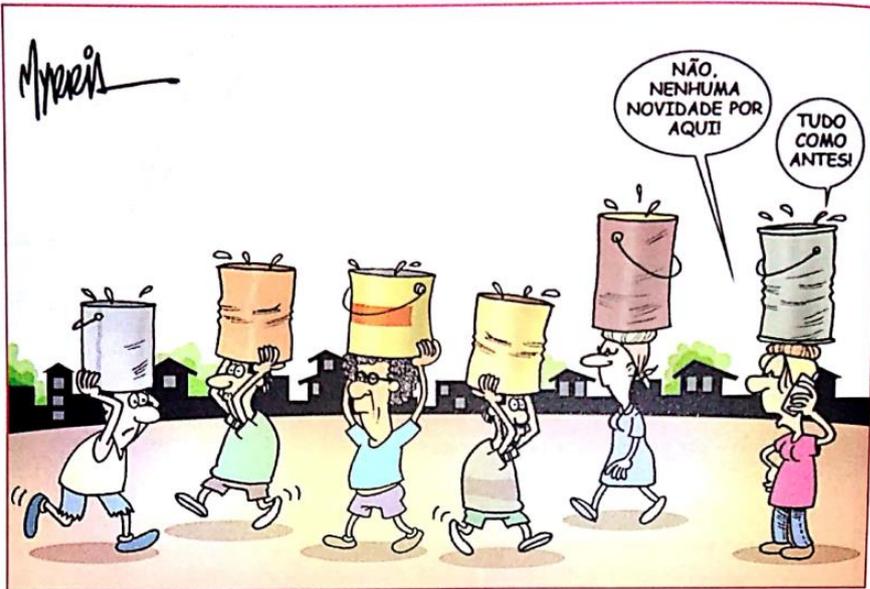
101

Fonte: Coleção Cooper

Na atividade da página 98 do livro do 4º ano, os alunos são convidados debaterem sobre a falta de água a partir da ilustração de uma charge, como apresentado na imagem a seguir:

Figura 12: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 6

**Rede de água e esgoto e coleta de lixo**



A charge mostra, de forma bem-humorada, um fato comum em muitos lugares do Brasil: a falta de água.

**Começo de conversa**

1. Observe a charge e converse com os colegas.
  - a) O que as pessoas estão carregando nos baldes?
  - b) Por que elas estão fazendo isso?
  - c) Releia as falas dos balões. Explique o que a personagem quis dizer.
2. Quais são as formas de ter água em casa?
3. Será que nesse lugar onde estão carregando água o esgoto é tratado? Justifique.

98

Fonte: Coleção Coopera

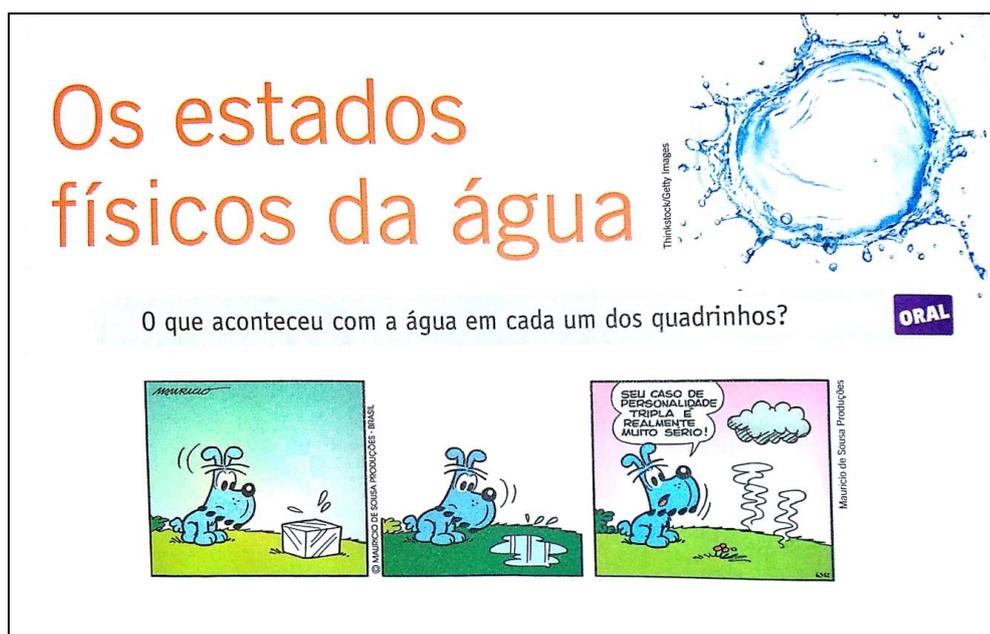
Nas duas atividades o livro propõe que os alunos observem as ilustrações que apresentam o uso da água em diferentes situações. Em seguida, os alunos devem conversar com seus colegas e professor sobre algumas questões que o livro apresenta.

Como já dito, para que o IAC **ARGUMENTAR** ocorra o livro precisa propor que nas aulas haja momentos que favoreçam o debate e apresentação da ideias e argumentos dos alunos.

Neste sentido, as atividades apresentadas anteriormente, favorecem o momento de debate e discussão. Através delas os alunos podem expor seus argumentos e melhora-los a partir das colocações realizadas pelos demais colegas e pela mediação que o professor realiza durante o momento de debate. Esse momento também favorece o respeito às diferentes opiniões apresentadas pelo grupo.

Ao abordar o conteúdo “Os estados físicos da água, o livro do 3º ano de Ciências da coleção Ligados.com, apresenta na página 86 um momento voltado para a discussão entre alunos e professores, apresentado na imagem a seguir:

**Figura 13: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 7**

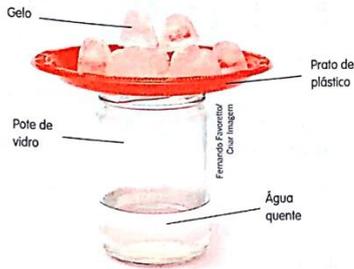


Fonte: Coleção Ligados.com

Outro momento que oportuniza a ocorrência do IAC **ARGUMENTAR** se encontra no mesmo livro, na página 93. Se trata de uma atividade a respeito das mudanças dos estados físicos da água, composta por quatro questões, sendo a presença do IAC **ARGUMENTAR**, percebida na quarta questão na letra “C”, onde é solicitado que os alunos expliquem para um dos colegas de classe a resposta que eles assinalaram na questão anterior:

**Figura 14: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 8**

4. Observe a montagem que um professor fez e responda às questões.



Atenção: Se você quiser fazer este procedimento, peça a um adulto que o ajude.

a) Assinale as mudanças de estado físico que poderão ser observadas na montagem depois de 10 minutos.

- Fusão dos cubos de gelo; solidificação do vapor-d'água de dentro do pote.
- Vaporização da água quente; condensação do vapor-d'água em contato com a superfície do prato.

b) Essa montagem pode ser comparada a uma etapa do ciclo da água, isto é, serve de modelo dessa etapa. Que etapa é essa?

- Formação da neve e do granizo.
- Formação das nuvens e da chuva.
- Infiltração da água no solo e formação dos depósitos subterrâneos.

c) Explique a um colega a sua resposta da questão anterior, fazendo a correspondência com as mudanças de estado físico. **ORAL**

---

**Ampliando horizontes...**

**livro**  
*Era uma vez uma gota de chuva*, de Judith Anderson, Scipione.  
O livro conta a história de duas crianças curiosas que observam as gotas de chuva através de uma janela e se perguntam como essas gotinhas que vieram das nuvens formam novamente outras nuvens.

---

93

Fonte: Ligados.com

Ao propor que os alunos expliquem a um colega as respostas da questão anterior, o livro oferece condições para que ocorra IAC **ARGUMENTAR**, pois os alunos terão a oportunidade de apresentar seus argumentos e motivos que os fizeram escolher a resposta assinalada. Dessa forma, esse momento de interação e discussão entre os colegas pode favorecer a melhoria dos argumentos dos alunos diante do que é exposto por cada um deles, correspondendo ao que se espera no IAC **ARGUMENTAR**.

No livro do 4º ano da coleção Ápis de ciências nas páginas 83 e 85 apresentam dois momentos característicos que podem promover momentos de debate em sala de aula. Vejamos as imagens a seguir:

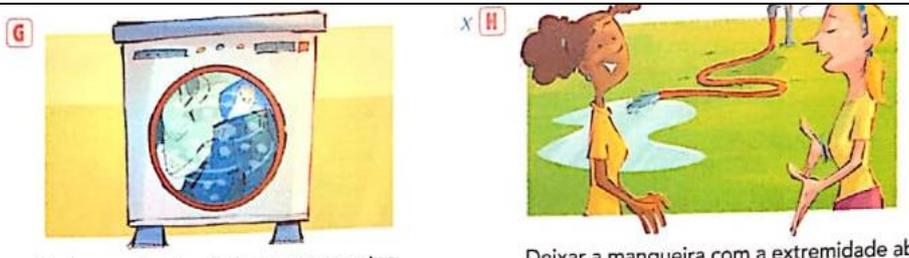
**Figura 15: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 9**

- 6** Troque ideias com os colegas e escreva no caderno algumas sugestões para evitar o desperdício de água quando escovamos os dentes e quando lavamos a louça.

CAPÍTULO 6 **83**

Fonte: Coleção Ápis

**Figura 16: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 10**



Encher a máquina de lavar roupa antes de ligá-la.

Deixar a mangueira com a extremidade aberta, sem registro.

**10** Agora é hora do debate! Troque ideias com os colegas e manifeste-se: o que você faz para cuidar da água?

**VAMOS LER?**  
Por que economizar água? – Aprendendo sobre o uso racional da água. Jen Green e Mike Gordon. São Paulo: Scipione, 2010.

CAPÍTULO 6 **85**

Fonte: Coleção Ápis

Como podemos observar nas imagens acima, tanto a questão 6 da página 83, como a questão 10 da página 85, são propostas de atividades presentes no livro que possibilitam condições para o desenvolvimento de um debate entre os alunos e professor em sala de aula.

Sendo assim, essas atividades podem ser compreendidas como correspondentes ao que se espera no IAC **ARGUMENTAR**, pois ao debaterem sobre o tema que as questões possibilitam os alunos tem a oportunidade de expor as diversas opiniões e ideias presentes no grupo, argumentando com base nos seus conhecimentos prévios a respeito do tema e a partir do debate contribuir para a

melhoria dos argumentos dos demais colegas de classe bem como melhorar seus próprios argumentos.

Na página 69 do livro de Ciências da coleção Juntos Nessa, temos uma atividade que apresenta diversos IAC, mas neste momento daremos maior atenção ao IAC **ARGUMENTAR**.

A atividade está relacionada ao conteúdo “água na produção dos alimentos”. Inicialmente apresenta um pequeno texto, que explica que alguns produtos que consumimos geram um consumo de água. Em seguida o livro propõe que os alunos, em dupla, observem um quadro que apresenta os dados referentes a quantidade de água utilizada para que se produza alguns tipos de produtos, como papel, carne, arroz, camisa e frango, como podemos observar na imagem a baixo:

**Figura 17: Atividade representativa do IAC Argumentar nº 11**

**Para fazer juntos!**

Quando consumimos alguns produtos, como carnes, roupas, lápis e papéis, não percebemos a quantidade de água que foi gasta para sua produção.

Junte-se a um colega e observem a tabela abaixo.

Quantidade de água consumida na obtenção de alguns produtos	
Produto	Quantidade de água consumida
1 quilograma de carne de boi	17 500 litros
1 quilograma de carne de frango	3 500 litros
1 quilograma de arroz	2 500 litros
1 camiseta de algodão tamanho M	4 100 litros
1 folha de sulfite	10 litros

Fonte: Uso racional da água no comércio. Federação do Comércio do Estado de São Paulo – Fecomercio. São Paulo, jul. 2010. Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/cartilha\\_fecomercio.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/cartilha_fecomercio.pdf)>. Acesso em: 18 jun. 2014.

**a.** Conversem sobre o que vocês perceberam ao observar os dados dessa tabela.

**b.** Conversem sobre como cada pessoa pode contribuir para reduzir o gasto de água com a fabricação de produtos.

69

Fonte: Coleção Juntos Nessa

O que possibilita que essa atividade apresente condições para a ocorrência do IAC **ARGUMENTAR**, durante a sua realização pelos alunos, são as questões “A” e “B” que propõe um momento de conversa entre os alunos sobre as informações que

a tabela apresenta, bem como a respeito do que as pessoas podem fazer para a reduzir o gasto de água com a fabricação desses produtos.

Neste caso, os alunos têm a oportunidade de apresentar seus argumentos a respeito de um problema que envolve ciências, terão a oportunidade de ouvir os argumentos e ideias apresentadas pelos demais colegas e a partir dessa troca que a discussão irá gerar tem a oportunidade de fortalecer seus argumentos mediante o que é apresentado pelo grupo no geral, provocando dessa forma a ocorrência do IAC **ARGUMENTAR**.

As atividades apresentadas representam exemplos de atividades trazidas pelos livros didáticos que podem favorecer a ocorrência do IAC argumentar. Em todas elas percebemos que os livros destinam um momento específico em que os alunos podem apresentar seus conhecimentos prévios a respeito de um determinado tema que será abordado no livro, como no caso da atividade representativa do IAC argumentar nº 07, da coleção Ligados.com em que os alunos por meio da atividade irão apresentar seus argumentos a partir da situação apresentada em relação ao estado físico da água.

Ou ainda, após a abordagem do conteúdo, apresentar seus argumentos em relação ao desperdício de água e o que deve ser feito para evita-lo, como no caso da atividade representativa do IAC argumentar nº 5, onde será possível perceber através da argumentação dos alunos se eles avançaram e conseguiram se apropriar do conhecimento.

Além disso, através de momentos como estes, os alunos que não conseguiram se apresentar uma argumentação consistente de argumentos sólidos, baseada nos estudos realizados, podem perceber nas falas de seus pares aspectos que antes ainda não tinham se apropriado. Dessa forma, momentos como os apresentados nas atividades representativas exemplificadas nesse tópico, oferecem o fortalecimento dos argumentos a partir da fala de outros estudantes, correspondendo ao que se espera que aconteça no IAC **ARGUMENTAR**.

#### **4.1.3 Ler em Ciências**

Os elementos que caracterizam a presença do IAC **LER EM CIÊNCIAS** nas coleções de livros que foram analisadas neste trabalho se caracterizam pela

proximidade com os elementos presentes no gênero textual científico, como o por exemplo, os diversos tipos de gráficos, tabelas, quadros, infográficos etc. que buscam sintetizar e apresentar dados e informações a respeito de um determinado assunto do qual se quer tratar.

Além desses elementos, o próprio texto escrito pode se caracterizar como pertencente ao gênero textual científico, se observado que o texto apresenta conceitos ou teoria e que faz uso da linguagem científica ao ser redigido.

Levando em consideração os aspectos apresentados anteriormente, pudemos encontrar o IAC **LER EM CIÊNCIAS** na página 83 do livro 1º ano de Ciências Humanas e da Natureza da coleção Ligados.com.

Na terceira questão da atividade sobre o conteúdo “Os estados físicos da água”, o livro apresenta um infográfico representando o ciclo da água, onde os alunos podem observar o caminho percorrido pela água representado pelo esquema que o infográfico traz para que posteriormente responda as demais questões da atividade, como podemos observar na imagem a seguir:

**Figura 18: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 1**

**3. NA NATUREZA A ÁGUA PODE PASSAR DE UM ESTADO PARA OUTRO. É O CHAMADO CICLO DA ÁGUA.**

O infográfico ilustra o ciclo da água em um cenário natural com sol, oceanos, rios, lagos, montanhas e nuvens. As legendas são as seguintes:

- CICLO DA ÁGUA** (título)
- COM O CALOR DO SOL, A ÁGUA LÍQUIDA DOS OCEANOS, MARES, RIOS E LAGOS SE TRANSFORMA EM VAPOR-D'ÁGUA.
- O VAPOR-D'ÁGUA, EM CONTATO COM AS CAMADAS MAIS FRIAS DE AR, É TRANSFORMADO EM PEQUENAS GOTINHAS DE ÁGUA LÍQUIDA, FORMANDO AS NUVENS.
- A ÁGUA DAS NUVENS CAI NA FORMA DE CHUVA, NEVE OU GRANIZO.
- A ÁGUA TAMBÉM PODE PENETRAR NO SOLO.

ESQUEMA SIMPLIFICADO. ELEMENTOS NÃO REPRESENTADOS EM PROPORÇÃO DE TAMANHO ENTRE SI. AS CORES NÃO CORRESPONDEM AOS TONS REAIS.

- ESCREVA S PARA ÁGUA SÓLIDA.
- ESCREVA L PARA ÁGUA LÍQUIDA.
- ESCREVA V PARA ÁGUA NO ESTADO DE VAPOR-D'ÁGUA.

<input type="checkbox"/> ÁGUA DO MAR.	<input type="checkbox"/> ÁGUA DO ALTO DA MONTANHA.
<input type="checkbox"/> ÁGUA DA CHUVA.	<input type="checkbox"/> ÁGUA QUE SOBE PARA O AR.
<input type="checkbox"/> ÁGUA DA NUVEM.	<input type="checkbox"/> ÁGUA QUE PENETRA NA TERRA.

O indicador ler em ciências está relacionado a capacidade de que se consiga ler/interpretar textos, imagens, gráficos, tabelas e outros elementos que possam ser reconhecidos como fazendo parte do gênero textual científico.

Neste caso, o infográfico está representando um elemento do gênero textual científico, pois ele está sintetizando através da representação da imagem, das breves explicações textuais e demais elementos como as setas, um fenômeno da natureza que neste caso é o ciclo da água.

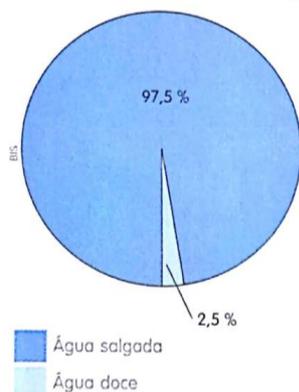
Apesar da simplicidade do infográfico na organização das informações e na apresentação do esquema, não podemos perder de vista que ele está sendo apresentado para alunos do 1º ano do ensino fundamental, que ainda estão dando seus primeiros passos na leitura e a interpretação desse infográfico que para os níveis mais avançados de escolarização pode ser fácil, para eles ainda não é algo tão simples de ser realizado, pois como nos afirma Pizarro (2014, p. 94) Ler em Ciências “parece uma coisa trivial, mas para a criança pequena não é. É um serviço árduo de reflexão e ação ao mesmo tempo e, por vezes, até custoso para aqueles que não estão plenamente alfabetizados.”

Outro exemplo de atividade onde é possível perceber o IAC na coleção Ligados.com, se encontra na atividade referente ao conteúdo economia de água do livro do 5º ano de Ciências Humanas e da Natureza na Página 120.

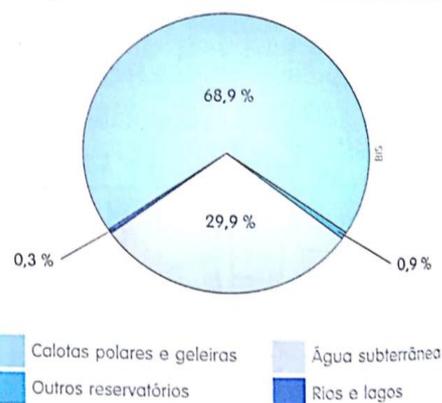
**Figura 19: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 2**

1. Embora nosso planeta tenha grande parte de sua superfície coberta por água, 97,5% dessa água é salgada e somente 2,5% é água doce. E dessa água doce, pouco pode ser aproveitado. Observe os gráficos e responda às questões no caderno.

Representação dos reservatórios de água salgada e água doce



Representação dos reservatórios de água doce



Fonte: COSTA, R. H. P. G. Água: matéria-prima primordial à vida. In: TELLES, D. D'A.; COSTA, R. H. P. G. (Coord.). *Reuso da água: conceitos, teorias e práticas*. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

- Podemos utilizar a água das calotas polares e geleiras para o abastecimento de uma cidade? Justifique.
- A água subterrânea está a grande profundidade. Podemos utilizar essa água para abastecer uma cidade? Justifique.
- Outros reservatórios de água doce são o vapor-d'água do ar e a água das nuvens. Podemos utilizar essa água para abastecer uma cidade? Justifique.
- A água doce disponível para nosso uso é a dos rios e lagos. Podemos dizer que temos grande quantidade de água doce disponível para uso em nosso planeta? Justifique.

120

Fonte: Coleção Ligados.com

Nesta atividade, são apresentados dois gráficos que representam em porcentagem a quantidade de água doce e salgada, e a quantidade de água nos reservatórios.

Em seguida, os alunos precisam responder algumas questões referente a utilização da água e dos diferentes reservatórios nas atividades humanas com base nas informações que os gráficos apresentam.

Neste caso, a atividade proposta pelo livro, proporciona condições para a possível presença do IAC **LER EM CIÊNCIAS**, pois o gráfico se enquadra no como

um elemento típico do gênero textual científico. Ele esquematiza informação e traz representação por meio de dados que representam uma situação real.

A presença do IAC **LER EM CIÊNCIAS** pode ser percebida na atividade do livro do 4º ano de Ciências Humanas e da Natureza da página 107. Essa atividade também apresenta um infográfico, onde é representado o ciclo da água.

Em seguida, os alunos devem responder algumas questões de acordo com as informações que o infográfico apresenta. Vejamos a imagem da atividade em questão:

**Figura 20: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 3**

De onde vem a água da chuva? Como se formam as nuvens? Para onde vai a água da chuva?  
Observe a imagem abaixo.

As cores não correspondem aos tons reais. A imagem está fora de escala de tamanho.

Ciclo da água: 1. Raios solares; 2. Evaporação; 3. Resfriamento e formação de nuvens; 4. Precipitação (chuva e neve); 5. Água correndo para o rio ou infiltrando na terra.

Ilustração produzida com base em: Wilson Teixeira et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. p. 115.

**107**

**Agora responda às questões:**

17. Qual é o número que representa a chuva?
18. Como a chuva se forma antes de cair?
19. O que o número 5 representa?
20. Como os números 1 e 2 estão relacionados?
21. Conte, numa história em quadrinhos, o caminho de uma gota de água desde o momento que ela cai em forma de chuva.

Fonte: Coleção Porta Aberta

Essa atividade corresponde ao IAC **LER EM CIÊNCIAS**, pois o infográfico se trata de um elemento característico do gênero textual científico, além disso, as questões propostas estimulam que o aluno realize a leitura e interpretação das informações apresentadas pelo infográfico.

O indicador **LER EM CIÊNCIAS**, não ocorre apenas quando são apresentados apenas infográficos, tabelas, gráficos, esquemas, etc. para os alunos, mas o próprio texto pode oportunizar que o IAC **LER EM CIÊNCIAS OCORRA**, como no caso do texto apresentado na página 188, do livro de Ciências Humanas e da Natureza, do 3º ano da coleção Porta Aberta, apresentado em seguida:

**Figura 21: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 4**

Poluímos a água quando nela lançamos resíduos como petróleo, inseticidas, adubos, sabões, óleos, gorduras, graxas, produtos de limpeza, objetos de diversos materiais, entre outros.

É impossível não despejarmos algum tipo de resíduo na água coletada em nossas casas, pois precisamos dar descarga no banheiro, lavar a louça, tomar banho. O importante é darmos o tratamento adequado a essa água, que contém substâncias poluentes e microrganismos que podem causar doenças. Se uma pessoa entrar em contato com essa água contaminada, poderá ficar doente.

É necessário que haja redes de coleta do esgoto, com encanamentos que recolham e mandem a água usada para uma estação de tratamento de esgoto (ETE). A estação trata o esgoto, retirando as impurezas antes de a água ser devolvida aos rios e mares.



Estação de tratamento de esgoto, Sabesp, Barueri, SP, 2008.

Infelizmente, poucos municípios brasileiros possuem estações de tratamento de esgoto, e esse é um dos motivos da baixa qualidade da água de nossos rios e represas. Em alguns lugares, há redes de coleta, mas como não há tratamento do esgoto, a água poluída e contaminada é jogada diretamente nos rios. Em muitos outros, não há nem mesmo redes de coleta.

188

Fonte: Coleção Porta Aberta

Neste caso, o texto apresenta uma série de informações a respeito da coleta de esgoto e a rede de tratamento de esgoto, ou seja, um tema que envolve ciências e faz a utilização da linguagem científica na sua abordagem ao tema e por esse motivo pode ser considerado com um elemento representativo do gênero textual científico presente no livro didático.

Além disso, ao realizar a leitura desse texto o aluno tem a oportunidade de realizar relação com seus conhecimentos prévios e novos, que constroem dentro da sala de aula e fora dela.

As páginas 96 e 97 do livro de Ciências da coleção Cooper, apresentam diversos exemplos de elementos que correspondem ao IAC **LER EM CIÊNCIAS**.

Inicialmente a página 96, apresenta um pequeno texto intitulado “O ciclo da água”. Neste texto são apresentadas informações conceituais sobre o ciclo da água, e sobre as mudanças de estado pelas quais a água passa na natureza, o que o caracteriza como um texto do gênero textual científico.

Logo após o texto, o livro apresenta um infográfico representativo do ciclo da água seguido de uma atividade, onde os alunos devem responder de acordo com as informações que obtiveram por meio do texto e no infográfico.

Na página 97, o livro traz uma atividade sobre as mudanças de estado físico da água e em seguida, na segunda questão apresenta outro infográfico representando o ciclo de formação de chuva, seguido por algumas afirmações que devem ser respondidas pelos alunos de acordo com informações apresentadas no infográfico. Vejamos a imagem:

**Figura 22: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 5**

### O ciclo da água

A água circula na natureza em seus três estados físicos.

A água líquida dos lagos, rios e oceanos e também a água da transpiração de plantas e animais é aquecida pelo Sol e evapora.

O vapor-d'água se mistura ao ar e sobe para a atmosfera. Quando atinge regiões frias, ele se torna líquido e forma as nuvens.

As gotas de água líquida que formam as nuvens se juntam e caem na superfície da Terra na forma de chuva, que enche os lagos, rios e oceanos e é consumida pelas plantas e animais. Ela também se infiltra no solo e forma a água subterrânea.

A água líquida da superfície da Terra torna a evaporar e o ciclo se repete.



**1.** Descreva com suas palavras o ciclo da água.

---

---

---

---

---

---

### AGORA É COM VOCÊ

Faça as atividades com um colega e complete as questões.

**1.** Qual mudança de estado físico da água está acontecendo em cada situação descrita?

a) Água fervendo: \_\_\_\_\_

b) Fumaça saindo da chaleira, formando gotículas: \_\_\_\_\_

c) Tênis secando: \_\_\_\_\_

d) Chuveiro ligado e espelho embaçado: \_\_\_\_\_

**2.** Observe a ilustração e complete a frase.



A água evapora e forma \_\_\_\_\_ de água: são as nuvens.

A água também pode formar \_\_\_\_\_ de gelo. Quando as gotas se juntam e ficam pesadas, caem na forma de \_\_\_\_\_.

96
97

Fonte: Coleção Coopera

Como já dito, o infográfico pode ser considerado um elemento que se enquadra no gênero textual científico, pois ele sistematiza informações sobre fenômenos da natureza e situações que envolvem a ciência, buscando por meio de imagem, textos e recursos visuais tornar mais didática a explicação e entendimento de um determinado conceito.

As atividades das páginas 96 e 97 referentes aos infográficos, podem possibilitar a ocorrência do IAC **LER EM CIÊNCIAS**, pois os alunos são levados a realizarem a interpretação das informações contidas neles para responderem as questões das atividades.

Ainda no livro de Ciências da coleção Coopera, na página 93, o livro traz mais um exemplo que pode ser favorável para o surgimento do IAC **LER EM CIÊNCIAS**. Se trata de um quadro que representativo da distribuição da água na terra, como podemos observar na imagem abaixo:

Figura 23: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 6

### Água salgada e água doce

Vamos imaginar toda a água da Terra representada por 100 gotas de água. Dessas 100 gotas, 97 gotas são de água salgada e 3 gotas são de água doce.

**Distribuição da água na Terra**

1. Das três gotas de água doce da ilustração, a maior quantidade está nas geleiras, é subterrânea ou está nos rios e lagos?

---

---

Fonte: Coleção Coopera

O quadro faz a representação da quantidade de água salgada, água doce e os locais onde elas estão armazenadas, utilizando o desenho de 100 gotas de água que representam a quantidade total de água no planeta.

Estas gotas estão pintadas de cores diferentes para designar o tipo de água e o local onde essa água se encontra armazenada no planeta. Além disso, o quadro conta também com as legendas explicando o que cada uma das cores dos desenhos das gotas de água significam.

Em seguida, os alunos devem responder uma questão referente as informações apresentadas no quadro. Sendo assim, consideramos que essa atividade promove condições para que haja a ocorrência do IAC **LER EM CIÊNCIAS**, pois as informações apresentadas pelo quadro precisam ser interpretadas para que eles consigam responder a atividade proposta pelo livro.

Além dos diferentes tipos de infográficos, gráficos e textos que formam apresentados como elementos representativos do gênero textual científico, as tabelas

também são um recurso muito presente nesse tipo de texto e podem ser utilizadas nas aulas de ciências para promover a ocorrência do IAC **LER EM CIÊNCIAS**.

Dessa forma, a atividade do livro de Ciências da coleção Ligados.com do 3º ano, faz a utilização desse recurso na página 108, onde são apresentados através delas dados comparativos referentes ao consumo mundial de água, entre os anos de 1940 aos anos 2000, como apresentado na imagem a seguir:

**Figura 24: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 7**

## Atividades

**1.** Analise a tabela e responda às questões.

Ano	Consumo mundial de água (em litros)
1940	1 000 000 000 (1 bilhão de litros)
2000	5 000 000 000 (5 bilhões de litros)

Fonte: ONU e WWF Brasil. Em: André de Ridder Vieira, Larissa Costa e Samuel Roiphe Barrêto. *Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos: Livro das Águas.* Disponível em: <[www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/?2986#](http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/?2986#)>. Acesso em: julho de 2013.

a) De acordo com a tabela, o que aconteceu com o consumo mundial de água de 1940 até 2000?

Aumentou.       Não se alterou.       Diminuiu.

b) Cite duas razões para explicar os dados da tabela.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Para que não falte água para as gerações futuras, é preciso economizar. Cite duas maneiras de economizar água no dia a dia.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fonte: Coleção Ligados.com

Essa atividade proposta pelo livro didático pode ser realizada para o desenvolvimento do IAC **LER EM CIÊNCIAS**, pois os alunos precisam ler as informações contidas na tabela e realizar a interpretação dos dados que ela traz para que consigam responder a atividade corretamente.

Em um primeiro momento, a tabela pode nos parecer muito simples e autoexplicativa ao ser analisada por um adulto, no entanto temos que levar em consideração que a atividade está sendo proposta para alunos do 3º ano, e esses

alunos podem apresentar dificuldade tendo em vista que são alunos que acabaram de se alfabetizar e podendo não possuir familiaridade com esse tipo de registro de informação.

Outro exemplo de atividade onde podemos encontrar o IAC **LER EM CIÊNCIAS** é na atividade da página 252 do livro de Ciências Humanas e da Natureza do 3º ano da Coleção A Conquista apresentada a seguir:

**Figura 25: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 8**

**Fique sabendo!**

### A água na Terra

Em nosso planeta, a água pode ser encontrada em diferentes ambientes, como oceanos e mares, geleiras, rios, lagos, aquíferos, na atmosfera (camada de ar ao redor do planeta), na forma de nuvens e vapor de água, e também nos seres vivos.

O gráfico abaixo mostra a distribuição da água em nosso planeta.

**Distribuição da água na Terra**

Componente	Porcentagem
Águas dos oceanos e mares	97 partes
Águas doces (rios, lagos e geleiras)	3 partes

Se dividíssemos toda a água do planeta em **100** partes, poderíamos verificar que:

97 partes são compostas pelas águas dos oceanos e mares

3 partes são compostas pelas águas doces, presentes nos rios, lagos e geleiras

Fonte: Aldo da C. Rebouças et al. (Orgs.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 2002. p. 8.

a) O que o gráfico está representando?  
A distribuição das águas no planeta Terra.

b) Onde se encontra a maior parte da água existente em nosso planeta?  
Nos oceanos e mares.

252

Fonte: Coleção A Conquista

O livro está tratando sobre o conteúdo “água no planeta. Inicialmente apresenta um pequeno texto onde explica que a água em nosso planeta pode ser encontrada

em diferentes locais e logo em seguida o livro apresenta um gráfico representado a distribuição de água no planeta.

Após a apresentação do gráfico o livro traz uma pequena atividade que deve ser respondida a partir das informações apresentadas pelo gráfico. É nesse momento que encontramos condições favoráveis para a ocorrência do indicador **LER EM CIÊNCIAS**, pois para que os alunos consigam responder a atividade eles precisam realizar a interpretação dos dados apresentados pelo gráfico. Dessa forma os alunos são levados a realizarem a leitura de um texto que possui as características de um texto do gênero textual científico, o que corresponde ao IAC **LER EM CIÊNCIAS**.

A atividade da coleção Ápis a seguir já foi apresentada quando tratamos do IAC **ARTICULAR IDEIAS** e a apresentamos novamente nesta parte do trabalho para demonstrar como diversos IAC podem estar presentes em uma mesma atividade.

No caso da atividade em questão, já contatamos a presença do IAC **ARTICULAR IDEIAS** e agora a trazemos de volta pois nessa atividade também está presente o IAC **LER EM CIÊNCIAS**.

A atividade se adequa ao que se espera para o IAC **LER EM CIÊNCIAS**, pois os alunos têm contato com um gráfico que apresenta o consumo de água em diferentes atividades realizadas no nosso dia a dia, como podemos observar na imagem a seguir:

Figura 26: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 9

**Consumo de água em casa**

Para termos água de boa qualidade em nossos lares, é necessário muito trabalho. Será que você está usando esse bem tão precioso de maneira adequada?

1 Analise o gráfico ilustrado que representa o consumo de água em diferentes atividades do dia a dia.

Atividade	Gasto de água (em litros)
Escovar os dentes com torneira aberta por 5 minutos.	12
Lavar a louça com a torneira aberta por 15 minutos.	140
Tomar banho de chuveiro por 15 minutos.	243

2 No caderno, termine de preencher a tabela com os dados informados no gráfico.

Atividade	Gasto de água (em litros)

Fonte: Coleção Ápis

A partir das informações apresentadas pelo gráfico, os alunos devem realizar o preenchimento da tabela apresentada na segunda questão, o que requer que os alunos realizem a leitura e interpretação dos dados contidos no gráfico para responder a atividade.

Outro exemplo que encontramos nos livros analisados do IAC **LER EM CIÊNCIAS** referente ao próprio texto escrito como elemento representativo do gênero textual está presente na coleção Juntos Nessa de Ciências do 3º ano, na página 147, apresentado na imagem a baixo:

Figura 27: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 10

**Água e saneamento básico**

O **saneamento básico** é um conjunto de medidas que o governo deve tomar para garantir condições de saúde à população. Algumas dessas medidas são o tratamento da água distribuída à população, a coleta de lixo e de esgoto, e o tratamento do esgoto coletado.

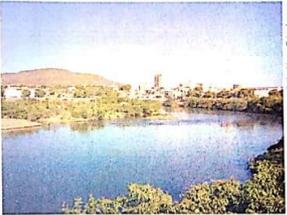
■ **De onde vem a água que usamos?**

A água que chega às casas é obtida de mananciais, que são grandes reservatórios de água. Os lagos, os rios e os açudes são exemplos de mananciais. Os reservatórios podem ficar na superfície, como lagos e rios, ou abaixo do solo, como é o caso das águas subterrâneas. A água retirada de poços é um exemplo de água subterrânea.

Áçude: lago construído pelos seres humanos para conter a água de um rio; represa.



Açude na cidade de Campina Grande, Paraíba, em 2012.



Rio Grande, na cidade de Barreiras, Bahia, em 2013.

Atualmente, um dos principais problemas de saneamento é a poluição dos mananciais que abastecem as grandes cidades. A construção de moradias nas áreas ao redor desses reservatórios provoca a contaminação da água. As casas são construídas em locais proibidos, muito perto dos reservatórios, e lixo e esgoto sem tratamento são despejados diretamente no manancial.



Lixo acumulado na margem do rio Amazonas, em 2012.

cento e quarenta e sete 147

Fonte: Coleção Juntos Nessa

O texto apresentado na imagem acima corresponde ao gênero textual científico, pois possui as características desse tipo de texto, apresentando conceitos referentes ao saneamento básico. Além disso, por meio desse texto apresentado pelo livro didático os alunos podem realizar a articulação entre as informações apresentadas pelo texto e seus conhecimentos.

Utilizando dois recursos característicos do gênero textual científico, o livro do 4º ano da coleção Aprender Juntos de Ciências, utiliza tanto o texto escrito como o recurso do infográfico ao abordar o conteúdo “Ciclo da Água”.

Como podemos observar na imagem a seguir, na página 29 existem dois recursos que podem possibilitar a ocorrência do IAC **LER EM CIÊNCIAS**.

Figura 28: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 11

### O ciclo da água

A figura a seguir representa a maneira como a água que está em um local do planeta pode deslocar-se para outro lugar muito distante, em um estado físico diferente. Esse processo ocorre o tempo todo e recebe o nome de **ciclo da água**.

1 O calor do Sol e o vento transformam a água de rios e mares em vapor. A água eliminada pela respiração e transpiração dos animais e das plantas também evapora.

2 O vapor de água sobe. No alto, a temperaturas mais baixas, ele se transforma em gotículas de água ou partículas de gelo, formando nuvens.

3 As nuvens são deslocadas pelo vento de um lugar para outro. A água das nuvens volta à superfície por meio de chuva ou neve.

4 Parte da água penetra no solo e se junta a reservas de água subterrâneas. Outra parte cai sobre solos, rios, mares e oceanos e pode evaporar outra vez.

Fonte de pesquisa da ilustração: Rolin Clark e Janet King. *O atlas da água*. São Paulo: Publifolha, 2006. p. 20-21.

#### Por que é preciso economizar água?

A quantidade de água que existe no planeta praticamente não varia. Porém, o consumo de água doce não para de aumentar. Além disso, a poluição afeta a qualidade da água, que se torna imprópria para o consumo.

A água da superfície do planeta torna-se poluída quando o lixo e o esgoto de residências e indústrias são despejados em rios e represas. Já a água das reservas subterrâneas pode ser contaminada por líquidos resultantes da decomposição do lixo orgânico ou por agrotóxicos lançados no solo.

Evitar o uso de detergentes e produtos de limpeza em excesso e economizar água diariamente são maneiras de conservar esse recurso natural.

29

Fonte: Coleção Aprender Juntos

Neste caso, podemos observar que o infográfico e o texto são utilizados como complemento um do outro, buscando apresentar aos alunos as informações a respeito do ciclo da água. E tanto o texto como o infográfico apresentam a linguagem de texto científico e possibilitam que haja a articulação dos conhecimentos prévios do aluno com o conteúdo abordado caracterizando assim a o IAC **LER EM CIÊNCIAS**.

Na coleção Juntos Nessa de ciências, um momento em que percebemos indícios de condições para o desenvolvimento da ocorrência dos IAC **LER EM CIÊNCIAS**, está presente no livro do 3º ano, na página 64 e 65.

A atividade proposta pelo livro se refere ao conteúdo “uso das águas pelos seres humanos” e apresenta um quadro com algumas atividades realizadas pelo homem no seu cotidiano em que há o consumo de água. O quadro apresenta ainda o tempo de duração da atividade, a descrição de como ocorre a atividade e a quantidade de água consumida. Vejamos a imagem a seguir:

**Figura 29: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 12**

**A água e as atividades humanas**

**A água no dia a dia**

Veja as informações a seguir.

**Eu e o ambiente**

O quadro abaixo mostra a quantidade de água gasta em algumas atividades do cotidiano.

Atividade	Tempo de duração	Descrição	Consumo de água
Escovar os dentes	5 minutos	Torneira pouco aberta.	12 litros
		Com a torneira fechada enquanto escova os dentes, enxaguando a boca com 1 copo de água.	Menos de meio litro
Tomar banho com chuveiro elétrico	15 minutos	Registro aberto.	45 litros
	5 minutos	Registro fechado enquanto se ensaboa.	15 litros
Descarga em vaso sanitário	acionamento	Vaso que utiliza caixa.	6 litros
	6 segundos	Vaso que utiliza válvula na parede.	15 litros

Fonte: Sabesp. Disponível em: <www.sabesp.com.br/calendario/lebr/c/planeta/edrec17/tempo?tempo=3&proj=sabesp&pub=T&nome=Uso\_Racional\_Agua\_Generico&db=&docid=DAE20C6250A162698325711800508A40>. Acesso em: 7 abr. 2014.

**a.** Quantos litros de água gasta uma pessoa que toma um banho de 30 minutos com o registro aberto?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

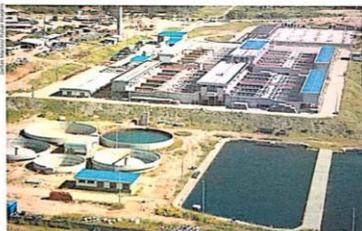
**b.** Agora imagine uma família com quatro pessoas, que têm os mesmos hábitos que a pessoa do item anterior. Quantos litros de água essa família gasta por dia, só com banho?

\_\_\_\_\_

De toda a água doce existente na Terra, apenas cerca de 1% é de fácil acesso e pode ser utilizada pelo ser humano para realizar suas atividades do dia a dia.

Por isso, ao realizarmos as atividades cotidianas, devemos ter atitudes que evitem o desperdício de água.

Antes de chegar até as casas, a água precisa ser tratada para eliminar a sujeira e os agentes que podem transmitir doenças.



Estação de tratamento de água localizada em Caucaia, no estado do Ceará, em 2013. Nesses locais, a água de rios ou lagos passa por um tratamento antes de ser distribuída à população.

**1.** Você e sua família têm atitudes que evitam o desperdício de água? O que precisa ser melhorado?

O ser humano também utiliza grande quantidade de água na fabricação de diversos produtos, no cultivo de plantas, na criação de animais, entre outras atividades.

Fonte: Coleção Juntos Nessa

O quadro apresentado na imagem anterior apresenta um comparativo entre o consumo de água, quando realizado de forma adequada visando a economia desse recurso e quando é realizado de forma despreocupada com o consumo que a atividade realizada irá gerar.

O que caracteriza essa atividade dentro da definição do IAC **LER EM CIÊNCIA** é o fato de que o quadro utilizado na sistematização dos dados se caracteriza como

um elemento utilizado nos textos do gênero textual científico e que os alunos precisam realizar a leitura e interpretação das informações contidas nele para responder as questões que se seguem.

Ainda nesse mesmo livro, ao abordar o conteúdo “a água no planeta” nas páginas 55 e 56, são apresentados mais dois elementos que correspondem ao gênero textual científico. Trata-se de dois gráficos que apresentam o percentual de água no planeta terra. O primeiro se encontra na página 55, vejamos abaixo:

**Figura 30: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 13**

 **Água no planeta**

Observe a imagem abaixo.



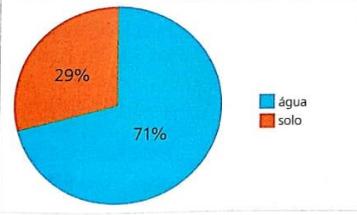
Terra: 12 742 quilômetros de diâmetro.

Terra

 **1.** Na imagem da Terra, o que corresponde à cor azul?

Observando a imagem acima, podemos perceber que a maior parte da superfície da Terra é coberta por água. O gráfico abaixo representa essa quantidade.

Parte da Terra coberta por água e por solo



Categoria	Porcentagem
água	71%
solo	29%

Gráfico que mostra a parte da superfície da Terra coberta por água e a parte coberta por solo.

Fonte: REBOUCAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (Orgs.). Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras, 2002.

**55**

Fonte: Coleção Juntos Nessa

Após a apresentação desse gráfico, os alunos são convidados a realizarem uma atividade que se encontra na página 56, em que devem representar em um quadro dividido em 100 partes, a parte coberta por água e a que não é, pintando os quadrinhos correspondentes a cada parte de acordo com as informações apresentadas pelo gráfico da página 55, como apresentado na imagem a seguir:

Figura 31: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 14

2. Vamos representar a parte da superfície terrestre que é coberta por água e a que não é coberta.

Para isso, pinte os quadrinhos ao lado de marrom e de azul, de acordo com os dados do gráfico da página anterior.

Agora, pinte a legenda de acordo com o que cada cor representa.

Parte da superfície da Terra coberta por água.       Parte da superfície da Terra que não é coberta por água.

**Para fazer juntos!**

• Junte-se a um colega e conversem sobre a seguinte questão: Por que precisamos economizar se existe tanta água no planeta?

Para compreender melhor a questão anterior, vamos estudar como toda essa água está distribuída na Terra. Veja o gráfico ao lado.

Gráfico que representa a distribuição de água na Terra.

Fonte: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito, TUNDISI, José Galizia (Orgs.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. São Paulo: Escrituras, 2002.

Distribuição de água na Terra

Tipo de Água	Porcentagem
água salgada	97%
água doce congelada	2%
água doce líquida	1%

56

Fonte: Coleção Juntos Nessa

O segundo gráfico da página 56, representa a distribuição de água na terra, no que se refere a quantidade de água doce líquida, água doce congelada e água salgada.

Podemos observar que nos dois casos apresentados os alunos precisam se apoiar nas informações apresentadas por elementos característicos do gênero textual científico, que neste caso é representado pelos gráficos, para que responder a atividade proposta.

Sendo assim, consideramos que as atividades apresentadas possuem elementos que contribuem para que durante a sua realização pelos alunos, haja a ocorrência do IAC **LER EM CIÊNCIAS**.

Os livros da coleção Akplô possuem diversos momentos em que pode ser percebido o IAC **LER EM CIÊNCIAS**. O primeiro que gostaríamos de destacar é o da

página 83 do livro de Ciências do 5º ano. Ao abordar o conteúdo “água no planeta” o livro apresenta dois tipos de elementos que corresponde ao gênero textual científico, que é o texto escrito com características do texto científico, pois apresenta conceitos a respeito da água.

O segundo elemento utilizado pelo livro que são utilizados no gênero textual científico são dois gráficos onde são representados a quantidade de água no planeta e posteriormente a quantidade de água doce. Após os gráficos segue-se a parte final do texto, como apresentado na imagem a seguir:

**Figura 32: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 15**

**A água é fundamental à vida**

A água faz parte da composição de todos os seres vivos, como nas células musculares e sanguíneas. Nos seres humanos, a água ajuda a transportar substâncias por todo o corpo e regula nossa temperatura por meio do suor, entre outras funções.

Além de fazer parte do corpo dos seres vivos, a água está presente no solo, na atmosfera e nos ambientes aquáticos, como rios, lagos, águas subterrâneas, mares e geleiras.

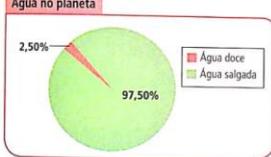
A água salgada de mares e oceanos contém grande quantidade de sais minerais dissolvidos e é a mais abundante na natureza. Já as águas continentais (de rios e lagos) são chamadas de água doce e apresentam menor quantidade de sais minerais dissolvidos.

Observe no gráfico a distribuição de água na Terra.



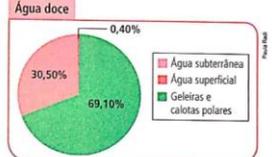
Geleiras na Argentina, 2012.

**Água no planeta**



Tipo de Água	Porcentagem
Água doce	2,50%
Água salgada	97,50%

**Água doce**



Tipo de Água	Porcentagem
Água subterrânea	30,50%
Água superficial	0,40%
Geleiras e calotas polares	69,10%

Da quantidade total de água no planeta, 1,7% está na forma de geleiras e calotas polares, cerca de 0,75% é água subterrânea e menos de 0,01% é água superficial (rios e lagos).

Fonte: <a href="http://www.ceset.ufrj.com.br/mariaacm/ST14/aguas.pdf">www.ceset.ufrj.com.br/mariaacm/ST14/aguas.pdf</a>. Acesso em: abril 2014.

A água é o **hábitat** de muitos seres vivos. É o ambiente em que vivem organismos como peixes, camarões, golfinhos, plantas aquáticas e algas marinhas, entre outros.

Muitos seres vivos necessitam da água para diversos fins.



Muitos seres vivos, como os peixes, têm seu hábitat na água.



A água é essencial à higiene humana.

**Água subterrânea:** toda a água localizada abaixo da superfície da Terra.

**Olho vivo!**  
A maior parte de nosso corpo é constituída de água, mas ela se perde de diversas maneiras. Por isso, temos de repor esse líquido no organismo ingerindo aproximadamente 2 litros de água diariamente.

83

Fonte: Coleção Akplô

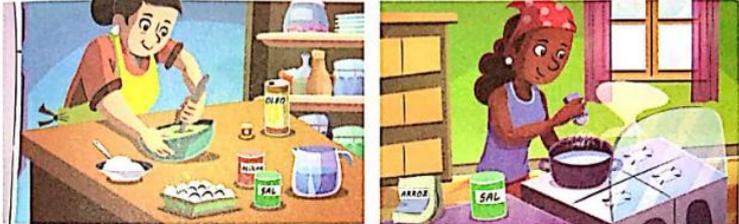
O segundo exemplo encontrado na coleção Akplô de Ciências, está no livro do 2º ano, na página 67. O conteúdo abordado é “a água como solvente universal”, e neste momento o livro faz uso apenas de ilustrações do dia a dia e do texto escrito como podemos observar a seguir:

Figura 33: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 16

### Misturando e dissolvendo

Além do achocolatado e das frutas, muitas outras misturas podem ser percebidas no dia a dia de um cozinheiro.

Verifique alguns exemplos.



Água morna, sal, ovo, açúcar, óleo, farinha de trigo e fermento biológico são ingredientes que devem ser misturados na proporção certa para fazer um pão.

Água e sal formam uma mistura para o preparo de arroz.

Você percebeu que no preparo dos dois alimentos mostrado acima foram feitas misturas que usam água.

A água é muito importante na cozinha, pois, além de ser usada na limpeza, é necessária no preparo de muitos alimentos.

A água ajuda a cozinhar o alimento, como no preparo do arroz; faz o alimento amolecer, como no caso do feijão, deixado de molho antes do cozimento.

A água, por se misturar com muitas substâncias, é denominada **solvente universal**.

Vamos testar substâncias que fazem parte do nosso dia a dia verificando se elas se dissolvem ou não na água?

**Solvente universal:**  
solvente é uma substância que pode dissolver outra. Um solvente universal – como a água – é capaz de dissolver um grande número de substâncias.

67

Fonte: Coleção Akplô

O texto apresenta algumas informações a respeito da utilização da água na cozinha, na preparação dos alimentos e na limpeza, e apresenta a água como um solvente universal.

Esse texto apresenta uma linguagem mais simples e a sua maior parte é destinada a apresentar exemplos da utilização da água na cozinha, e apenas em um breve momento é introduzido um conceito científico. Ao primeiro momento podemos entender que esse texto não corresponde ao gênero textual científico, mas precisamos levar em consideração de que se trata de um texto destinado a alunos do segundo ano, que iniciam seus primeiros passos no mundo das letras e que não

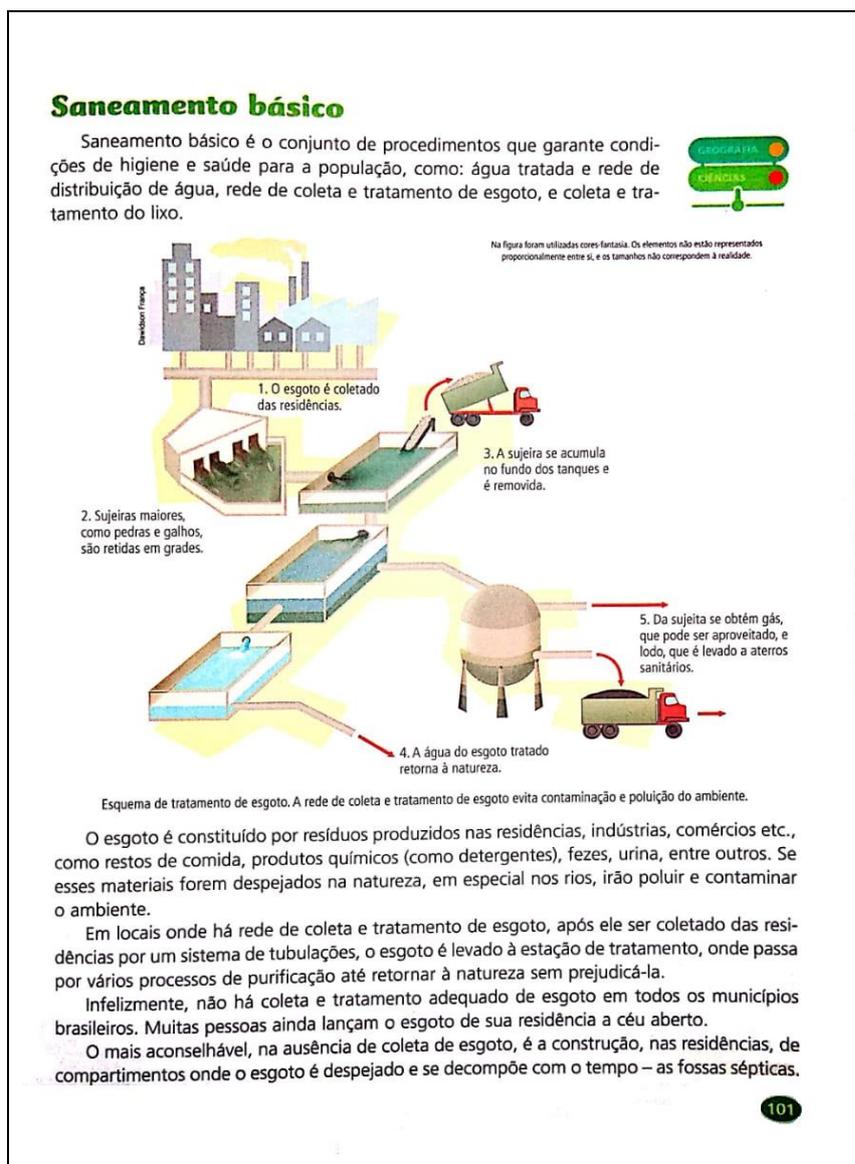
caberia nesse momento um texto mais elaborado que dificultasse a compreensão do aluno.

Consideramos que nos dois casos apresentados, os livros da coleção Akplô apresentam indícios para que haja a ocorrência do IAC **LER EM CIÊNCIAS**.

Ainda no livro de ciências da coleção Akpalô do 5º ano, uma das abordagens do conteúdo saneamento básico realizado pelo livro didático na página 101, é feita por meio de um texto, que inicialmente apresenta a definição do que é saneamento básico. Em seguida o livro traz um infográfico com esquema de uma rede de tratamento de esgoto exemplificando de forma visual o caminho que o esgoto percorre ao ser coletado nas residências, até que a água tratada retorne para a natureza.

Após a apresentação do infográfico o texto continua trazendo informações sobre a constituição dos esgotos da cidade e os principais resíduos que o compõem, informando que caso os resíduos presentes no esgoto forem despejados na natureza sem o devido tratamento poderá ocasionar a poluição do meio ambiente, como podemos observar na imagem a seguir:

Figura 34: Atividade representativa do IAC Ler em Ciências nº 17



Fonte: Coleção Akpalô

O texto informa ainda que o esgoto das casas antes de ser despejado na natureza passa por processo de purificação nas estações de tratamento. Também é destacado que nem todos os municípios do Brasil possuem estação de tratamento de esgoto e que nos lugares onde não há a oferta desse tipo de serviço o mais recomendado seria a utilização de fossas sépticas para que o esgoto não seja lançado a céu aberto.

Podemos destacar nesta parte do livro o IAC **LER EM CIÊNCIAS**, por tanto o texto como o infográfico que apresenta um esquema de tratamento de esgoto, podem se caracterizar como um texto pertencente ao gênero textual científico, pois

apresentam a definição de conceitos os quais os alunos podem realizar articulação entre os conteúdos que vem sendo trabalhados em sala de aula a respeito do tema água, bem como fora dela a partir dos conhecimentos que eles tem sobre o mundo e trazem consigo para o interior da escola.

#### 4.1.4 Escrever em Ciências

O IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS** pôde ser percebido nos livros didáticos, quando apresentavam momentos em que os alunos tinham a oportunidade de realizar a produção de texto que apresentam características do gênero textual científico ou textos em que eles precisam apresentar um posicionamento crítico referente a problemas que envolvem ciências, realizando a articulação entre o texto que eles estão produzindo, com outras fontes, os seus conhecimentos e argumentos acerca do tema.

Levando em consideração esses aspectos, podemos visualizar nos livros do 5º ano de Ciências Humanas e da Natureza da coleção Ligados.com, na página 121, um momento em que o livro oportuniza a realização de uma atividade que pode favorecer o surgimento do indicador em questão. Trata-se da atividade apresentada a seguir:

**Figura 35: Atividade representativa do IAC Escrever em Ciências nº 1**

**2.** Faça uma pesquisa seguindo este roteiro.

Nome do entrevistado	Quanto tempo leva no banho?	Costuma escovar os dentes com a torneira aberta o tempo inteiro?	Desperdiça água?
[ MODELO para COPIAR ]			

■ Para descobrir se as pessoas que você entrevistou estão usando a água de forma consciente, compare as respostas: mais de 10 minutos no banho (com o chuveiro aberto) e torneira aberta ao escovar os dentes indicam desperdício de água.

**3.** O que você diria para uma pessoa que estivesse desperdiçando água? Como você a convenceria a utilizar melhor esse recurso? Responda no caderno.

Fonte: Coleção Ligados.com

Nesta atividade, os alunos precisariam realizar uma pesquisa e fazer o registro dos dados como o modelo apresentado no modelo que deve ser copiado no caderno. O registro dos dados sejam eles em forma de tabelas, gráficos, ou em formato de um texto livre se caracteriza como um tipo de escrita que apresenta as características do gênero textual científico, pois eles precisam realizar o levantamento das informações, tratar, organizar e comparar.

Na terceira questão, os alunos têm a oportunidade de se posicionar criticamente, diante da questão do desperdício de água com base nas informações obtidas na pesquisa que realizaram. Eles devem sistematizar no caderno uma resposta com argumentos que convençam uma pessoa que está desperdiçando água, para que passe a ter uma atitude responsável na utilização desses recursos.

Podemos observar que essa atividade proporciona os critérios estabelecidos na definição do IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS**, pois ela possibilita que os alunos realizem o registro tanto na bela, como no texto de conscientização, bem como o posicionamento crítico dos alunos.

O exemplo de atividade que pode gerar a ocorrência do IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS** foi encontrado no livro do 2º ano na página 98, da coleção Ligados.com de Ciências.

Trata-se de uma atividade em que os alunos irão realizar um experimento que envolve a transformação do estado físico da água, onde é apresentado aos alunos uma situação, e os alunos devem investigar quais os motivos que ocasionaram o resultado apresentado.

A situação em questão é do caso de um copo com um pouco de água que foi deixado ao sol com um pouco de água por um determinado tempo e quando o copo foi retirado do sol estava vazio.

Após apresentar o caso, o livro traz a lista de materiais que os alunos vão utilizar na realização do experimento e na sequência quais os procedimentos que os alunos vão utilizar. Vejamos a imagem a seguir:

Figura 36: Atividade representativa do IAC Escrever em Ciências nº 2

**Gente que faz!**

**O mistério da água**

Pela manhã, em um dia ensolarado, João deixou um copo com um pouquinho de água no quintal. Entrou em casa e, distraído, esqueceu o copo. À tarde, quando se lembrou dele, voltou ao quintal e percebeu que não havia mais água no copo.

Vamos ajudar João a entender o que aconteceu com a água, realizando uma atividade simples?

**Materiais**

- Recipiente de plástico transparente
- Caneta hidrográfica
- Água

**Procedimentos**

1. Pegue um recipiente de plástico transparente. Coloque água até metade dele.
2. Faça uma marca com a caneta hidrográfica no recipiente, indicando o nível da água.
3. Coloque o recipiente em um lugar exposto ao Sol durante o dia todo.
4. No final do dia, verifique o nível da água.

Responda no caderno.

- 1 Verifique o **resultado**: o que aconteceu com o nível da água do recipiente?
- 2 Como você explicaria o **resultado** anterior?
- 3 Qual é a transformação que aconteceu com a água do recipiente?
- 4 O que aconteceu com a água do copo de João? Relacione sua resposta com a atividade que você realizou. Troque ideias com um colega, cheguem a uma **conclusão** e registrem as respostas no caderno.



98

DUPLA

Fonte: Coleção Ligados.com

O que aproxima essa atividade do IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS** é a atividade proposta, onde os alunos devem registrar no caderno as informações referentes aos resultados que obtiveram em relação ao experimento. É esse momento de registro das informações que se caracteriza como um momento que os alunos escrevem em ciências, pois os alunos têm a oportunidade de produzir o registro dos resultados do experimento.

Outra oportunidade que encontramos nos livros analisados que possibilita a ocorrência do IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS**, se encontra na página 25 do livro do 4º ano da coleção de Aprender Juntos de Ciências.

Nessa parte do livro, está sendo abordada as mudanças dos estados físicos da água, os alunos são convidados a elaborarem um esquema que demonstre o processo que ocorre na transformação do estado líquido para o gasoso, como podemos observar na imagem a seguir:

**Figura 37: Atividade representativa do IAC Escrever em Ciências nº 3**

**1** No caderno, faça um esquema que represente as mudanças entre os estados líquido e gasoso. Você pode se inspirar no esquema da página 24.

Fonte: Coleção Aprender Juntos

Ao elaborarem o esquema os alunos têm a oportunidade de realizarem o registro de um elemento característico dos textos científicos, e ao elaborarem o esquema eles têm a oportunidade de compreenderem melhor como ocorre o processo de transformação dos estados físicos da água.

No livro de Ciências do 3º ano da coleção Buriti nas páginas 78 e 79, é apresentada uma atividade de pesquisa onde é possível identificar diversos tipos de IAC, se trata da atividade apresentada na imagem a seguir:

**Figura 38: Atividade representativa do IAC Escrever em Ciências nº 4**

**Pesquisa**

**Investigando o desperdício de água**

A água é essencial para todos os seres vivos. Os seres humanos utilizam a água em diversas atividades, principalmente na agricultura e nas indústrias. Nas casas, a água é usada para beber, cozinhar, tomar banho, lavar objetos, entre outras atividades.

- Você sabe quanta água é gasta na sua casa? Será que há desperdício?

**O que você vai fazer**

Observar se há desperdício de água no banheiro, na lavanderia e na cozinha de sua casa.

**Como você vai fazer**

1. Converse com seus colegas sobre as atitudes que ajudam a economizar água em uma casa. Pense também nas ações que resultam em desperdício de água.
2. Procure na internet dicas de economia de água. Um bom local para começar a procurar é no site da empresa de distribuição de água de seu estado.
3. Em sua casa, investigue as seguintes atividades domésticas:
  - Preparo das refeições e lavagem da louça.
  - Lavagem das roupas.
  - Uso da água no banheiro.
4. Em sua investigação, observe diretamente as atividades, quando possível, e faça perguntas às pessoas que moram em sua casa. Registre as informações obtidas em uma folha de rascunho.

5. Depois, organize os dados coletados na tabela a seguir.

Uso da água na cozinha, na lavanderia e no banheiro de minha casa	
Atitudes que economizam água	Atitudes que desperdiçam água

6. Em sala de aula, montem uma tabela coletiva com os dados de todos os alunos.

1. Consultem a tabela coletiva e respondam:

- a) De maneira geral, há mais economia ou desperdício de água nas casas?
- b) Quais atitudes da tabela vocês acham que geram maior desperdício de água. Por quê?

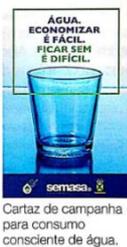
2. Observem o cartaz e respondam.

- a) Qual é a mensagem que ele transmite?
- b) O que vocês entendem por consumo consciente de água?

3. Elaborem um cartaz para divulgar a importância do consumo consciente de água.

- Divulguem algumas das medidas que as pessoas podem adotar para reduzir o desperdício de água.



Fonte: Coleção Buriti

A pesquisa consiste em investigar se há o desperdício de água em suas casas. Os alunos são orientados a observarem o uso da água no preparo das refeições, na lavagem das roupas e o uso da água nos banheiros. Em seguida o livro orienta os estudantes a realizarem os registros das informações em uma folha de rascunho a respeito das atitudes possíveis que foram observadas que geram desperdício ou economia de água.

Posteriormente, o livro solicita que os alunos sistematizem os dados registrados na folha de rascunho em uma tabela que apresenta o uso da água na cozinha, lavanderia e banheiro da casa dos alunos, apresentando as atitudes que economizam água e as atitudes que desperdiçam água.

É nesse momento que o livro oferece condições para o desenvolvimento do IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS**, pois os alunos já vinham realizando um trabalho característico do desenvolvido pelos cientistas, que é o de investigar uma determinada situação e realizar a coleta de dados e num segundo momento realizar o tratamento dos dados organizando-os na tabela que é um elemento característico do gênero textual científico sobre um problema que envolve ciências.

Através das atividades apresentadas anteriormente, ao tratarmos do IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS** foi possível perceber que a necessidade do registro de informações não se limita apenas as respostas das atividades tradicionalmente conhecidas, onde o aluno transcreve abaixo do enunciado de uma questão o trecho de um texto apresentado anteriormente, pois como afirma Carvalho (2013)

as ciências necessitam de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo da linguagem matemática para expressar suas construções. Portanto, temos de prestar atenção nas outras linguagens, uma vez que somente as linguagens verbais – oral e escrita – não são suficientes para comunicar o conhecimento científico. Temos de integrar, de maneira coerente, todas as linguagens, introduzindo os alunos nos diferentes modos de comunicação que cada disciplina utiliza, além da linguagem verbal, para construção de seu conhecimento. (CARVALHO, 2013, p. 7-8)

Neste sentido, pensamos que as atividades dos livros didáticos precisam ir além da linguagem verbal, apresentando na abordagem dos conteúdos e na realização das atividades os múltiplos tipos de registro e leitura de informações apresentados por Carvalho, o que favorece a aparição tanto do IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS**, como de outros IAC, que podem ser favorecidos a ocorrerem por meio da presença desses elementos que devem ser trazidos pelos IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS**.

#### **4.1.5 Problematizar**

Para que o livro ofereça condições que possibilitem o surgimento do IAC **PROBLEMATIZAR**, ele precisa oferecer momentos em que os alunos tenham a oportunidade de utilizar outros tipos de fontes, para realizar pesquisa a respeito de problemas que envolvem ciências como na atividade apresentada a seguir:

### Figura 39: Atividade representativa do IAC Problematizar nº 1

3. Pesquise em livros, revistas de divulgação científica e na internet sobre a importância da água para o corpo humano. Procure descobrir:
  - a) quanto de água existe no nosso corpo;
  - b) quanto de água nós perdemos por dia e como isso acontece;
  - c) quais as funções da água no corpo humano.
- Em sala de aula, no dia marcado pelo professor, compartilhe suas descobertas com os colegas.

29

Fonte: Coleção Ligados.com

Esta atividade se encontra no livro do 4º ano de Ciências Humanas e da Natureza da coleção Ligados.com. É proposto que os alunos utilizem outras fontes de pesquisa para entender melhor quais as funções da água no corpo humano.

Esse tipo de atividade contribui para que os alunos tenham contato com outras fontes de conhecimento através do trabalho de pesquisa para compreenderem um determinado tema, que no caso desta atividade é a água e o corpo humano.

Outro momento em que encontramos no livro didático elementos que possibilitassem as ocorrências do IAC **PROBLEMATIZAR** se encontram no livro da coleção Buriti, na página 78, em uma atividade de investigação proposta pelo livro, que já apresentamos anteriormente ao abordar o IAC **ESCREVER EM CIÊNCIAS**.

No item 2 dessa atividade os alunos são convidados a realizarem uma pesquisa na internet sobre dicas de economia de água, e recomenda que um bom local para se começar a pesquisar essas dicas, seria o site da empresa de distribuição de água dos estados dos alunos, como podemos observar na imagem a seguir:

Figura 40: Atividade representativa do IAC Problematizar nº 2

**Pesquisa**

### Investigando o desperdício de água

A água é essencial para todos os seres vivos. Os seres humanos utilizam a água em diversas atividades, principalmente na agricultura e nas indústrias. Nas casas, a água é usada para beber, cozinhar, tomar banho, lavar objetos, entre outras atividades.

- Você sabe quanta água é gasta na sua casa? Será que há desperdício?

**O que você vai fazer**

Observar se há desperdício de água no banheiro, na lavanderia e na cozinha de sua casa.

**Como você vai fazer**

1. Converse com seus colegas sobre as atitudes que ajudam a economizar água em uma casa. Pense também nas ações que resultam em desperdício de água.
2. Procure na internet dicas de economia de água. Um bom local para começar a procurar é no *site* da empresa de distribuição de água de seu estado.
3. Em sua casa, investigue as seguintes atividades domésticas:
  - Preparo das refeições e lavagem da louça.
  - Lavagem das roupas.
  - Uso da água no banheiro.
4. Em sua investigação, observe diretamente as atividades, quando possível, e faça perguntas às pessoas que moram em sua casa. Registre as informações obtidas em uma folha de rascunho.



78

Fonte: Coleção Buriti

O IAC se caracteriza quando o aluno faz o uso de outras fontes a respeito de questões que envolvem ciências em seu cotidiano. Neste sentido, quando o livro solicita que os alunos utilizem outras fontes de pesquisa, que neste caso são sites de internet ele gera condições para que o IAC **PROBLEMATIZAR** aconteça.

Outros dois momentos em que podemos encontrar a presença de indícios do IAC **PROBLEMATIZAR** se encontram no livro da coleção Akpalô de Ciências do 5º ano. O primeiro na página 85 e o segundo na página 86.

Ainda na página 84, livro começa a abordar o conteúdo “o uso da água pelos seres humanos” apresentando as diversas utilidades que a água tem para o ser

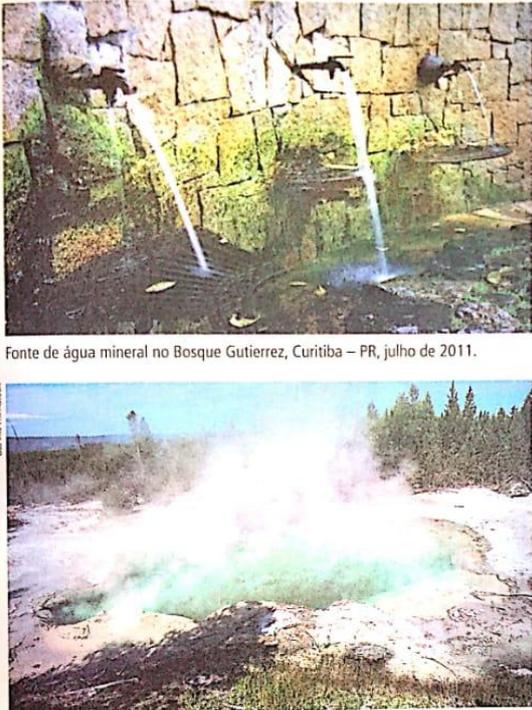
humano, como: via de transporte, na produção de energia, para a irrigação de plantas, criação de animais, etc.

A página 85 apresenta uma seção intitulada baú de informações, ela apresenta algumas informações adicionais em relação ao conteúdo que está sendo trabalhado, como se fosse um espaço dedicado a apresentação de algumas curiosidades sobre o tema central que o livro está apresentando no momento.

**Figura 41: Atividade representativa do IAC Problematizar nº 3**

**Baú de informações**

### Água mineral e água termal



Fonte de água mineral no Bosque Gutierrez, Curitiba – PR, julho de 2011.

Emerald Spring é uma fonte de água termal localizada no Parque Nacional de Yellowstone, Estados Unidos.

Além da água dos rios e lagos, encontramos na natureza também dois tipos de água doce, com características bem distintas: água mineral e água termal.

A água mineral vem de fontes naturais e tem um ou mais sais minerais em maior quantidade. É adequada ao consumo se for de fonte não contaminada ou poluída.

A água termal surge aquecida na superfície da Terra porque entra em contato com rochas em regiões mais quentes do subsolo. Essa água pode ser usada em tratamento de saúde.

Descubra se no estado onde você mora há alguma fonte de água mineral e/ou termal e pesquise as informações a seguir sobre ela. Se não houver, escolha uma fonte de cada tipo para fazer a pesquisa. Investigue:

- ▶ a localidade da(s) fonte(s);
- ▶ as características da água,
- ▶ se houver exploração turística do local, pesquise se ela acontece de maneira equilibrada, respeitando a natureza.

Registre os resultados da pesquisa no caderno e conte na sala de aula o que descobriu aos colegas e ao professor.



85

Fonte: Coleção Akpalô

As informações dessa seção são referentes a água mineral e a água termal. O livro expõe duas imagens e um pequeno texto informativo, que explica de forma breve as características de cada um dos tipos de água mencionados anteriormente.

Em seguida o livro propõe que seja realizada uma pesquisa com o objetivo de descobrir se no estado em que os alunos moram existem fontes de água termal ou mineral. É nesse momento que surge o primeiro indício de possibilidade para que ocorra o IAC **PROBLEMATIZAR**, pois ao propor esse tipo de pesquisa os alunos façam a utilização de outros tipos de fontes, correspondendo de forma parcial a definição do IAC em questão estabelece para que haja a sua ocorrência. O que caracteriza essa atividade a totalidade da definição do IAC **PROBLEMATIZAR** é o tópico 3 da pesquisa que deve ser investigado pelos alunos, que diz: se houve exploração turística local, pesquise se ela aconteceu de maneira equilibrada, respeitando a natureza.

É nesse tópico que a segunda parte da definição do IAC **PROBLEMATIZAR** é contemplada, pois é nesse momento que os alunos se envolvem em uma questão que envolve a ciência e os impactos que o uso indevido dos recursos pode gerar sobre a sociedade e meio ambiente.

O segundo momento onde percebemos o IAC **PROBLEMATIZAR** no livro didático da página 86 se trata também de um momento em que os alunos irão realizar uma pesquisa. Neste momento, o que deve ser investigado, são as vantagens e desvantagens da construção de grandes reservatórios de águas. Na imagem abaixo apresentamos o enunciado da questão:

Figura 42: Atividade representativa do IAC Problematizar nº 4

**Atividades**

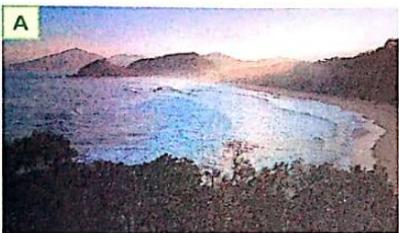
1. Desenhe ou cole imagens de situações que demonstrem a utilidade da água para os seres vivos. Escreva uma legenda para cada imagem ressaltando a importância desse recurso.

2. Complete as características da água nas frases a seguir.

a) Na ☼ há grande quantidade de sais minerais dissolvidos. É o tipo de água mais abundante na natureza.

b) Já a ☼, encontrada em rios e lagos, apresenta menor quantidade de sais minerais dissolvidos do que a ☼.

3. As imagens a seguir ilustram diferentes situações em que a água é encontrada. Crie um texto que relacione cada imagem à importância da água que ela representa.

**A**  Armando Cabral/Pulsar Imagens

Vista do mar na Praia Vermelha do Norte em Ubatuba – SP, 2011.

**B**  João Prudente/Pulsar Imagens

Represa formada pelos rios Jacareí e Jaguari, do Sistema Produtor de Água Cantareira – SP.

**C**  Paulo Hirsch/Pulsar Imagens

Lago na área rural de Miranda – MS, 2010.

**D**  Kenny Andrade/LatinContent/Getty Images

Vista geral da Hidrelétrica de Itaipu, Foz do Iguaçu – PR, 2010.

4. Reservatórios de água como os que compõem grandes sistemas de abastecimento são resultado da obstrução de um rio em determinado ponto. Essa obstrução, chamada de barragem, impede a passagem de água, que se acumula em certa região provocando o alagamento de áreas que podem ser bastante extensas. Em geral, é preciso remover pessoas que habitam nelas para outras localidades, que podem ser bem distantes.

Faça uma pesquisa e escreva um texto com três vantagens e três desvantagens da construção de reservatórios.

86

Fonte: Coleção Akaplô

Nesta atividade, o livro também possibilita que os alunos busquem informações em outras fontes e também levam os alunos a se envolverem em um problema relacionado ao desenvolvimento científico e tecnológico que afeta tanto a sociedade como o meio ambiente. Sendo assim, essa atividade apresenta condições para que durante a sua realização seja possível a ocorrência do IAC **PROBLEMATIZAR**.

A princípio, o IAC **PROBLEMATIZAR** pode trazer a ideia de que se refere a momentos em que os alunos levantam questionamentos sobre um determinado

aspecto que pode estar sendo abordado em sala de aula, devido a nomenclatura utilizada por Pizarro para esse indicador, assim como ocorre com o IAC **INVESTIGAR**.

No entanto, a definição deste indicador nos revela que a sua ocorrência se dá quando os alunos se envolvem em atividade onde são levados a pesquisarem em outras fontes de informação como revistas, jornais, na internet e outros suportes de pesquisa.

Neste sentido, os livros apresentam condições para que possivelmente haja a ocorrência deste IAC, quando apresenta atividades que levam os alunos a pesquisar nestes outros tipos de fonte de informação.

Este tipo de contato favorece o desenvolvimento de habilidades ligadas a capacidade dos alunos em reconhecerem fontes de informação seguras, o que favorece a sua atuação dentro da sociedade, pois um dos problemas que a sociedade tem enfrentado hoje, são as chamadas “fake news”, que tem espalhado informações falsas sobre os mais diferentes assuntos e a população em muitos caso, não consegue reconhecer esses tipos de notícias como sendo falsa ou como verificar a veracidade das mesma.

Diante disto, e do que já foi apresentado em relação à Alfabetização Científica e sua contribuição na formação de sujeitos críticos e participativos em relação ao problemas que os avanços tecnológicos e científico tem sobre as vida e organização social, consideramos que os livros que apresentam situações de atividade que possivelmente promoverão a ocorrência do IAC **PROBLEMATIZAR** podem contribuir para que os sujeitos desde cedo comecem a reconhecer as fontes de informação confiáveis, contribuindo para que na vida adulta possam também, reconhecer quais são essa fontes confiáveis e para que não depositem sua confiança em informações falsas.

Ainda com relação a este IAC, ressaltamos o fato de que ele aparece apenas em 4 das 13 coleções analisadas, com base nos dados referente ao levantamento realizado para a construção da tabela nº 2, apresentada anteriormente.

A partir desta informação e levando em consideração os apontamentos apresentados sobre as contribuições que o IAC **PROBLEMATIZAR** oferece para a formação dos sujeitos, consideramos que as coleções apresentadas não contribuem de forma satisfatória para a ocorrência do IAC **PROBLEMATIZAR**, pois diante dos demais IAC, ele é o IAC que menos aparece nas coleções analisadas.

Sendo assim, acreditamos que para que os livros possam contribuir com a alfabetização científica dos sujeitos, eles devem apresentar atividades que possivelmente favoreceram atividades que possibilitem a ocorrência de todos os IAC, já que cada um deles irá contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades específicas que os levaram a se tornarem alfabetizados cientificamente.

#### 4.1.6 Criar

Para que haja a ocorrência do IAC **CRIAR** é necessário que as coleções apresentem atividades em que seja necessário que os alunos apresentem novas ideias, argumentos, soluções de problemas que tem relação com a ciência.

Como exemplo de atividade que pode proporcionar a ocorrência desse indicador, apresentamos a atividade da página 31 do livro de Ciências Humanas e da Natureza do 4º ano, referente ao conteúdo “**Água na produção dos alimentos**”, apresentada na imagem abaixo:

**Figura 43: Atividade representativa do IAC Criar nº 1**

3. Usando o que você aprendeu sobre a água, invente a continuação e o final da história em quadrinhos no caderno.



- Decida quantos quadros a mais a sua história terá.
- Faça primeiro um rascunho do desenho e do texto das personagens. Não se esqueça de colocar o texto dentro dos balões de fala!
- Depois de finalizar o rascunho, passe o desenho a limpo em uma folha avulsa e finalize colorindo.

Fonte: Coleção Ligados.com

Esta atividade se enquadra no IAC **CRIAR**, pois ela favorece que os alunos desenvolvam argumentos, apresentem novas ideias e solução para um problema que envolve ciência, que neste caso se refere ao desperdício de água, através da continuação da história em quadrinhos.

Outro exemplo de atividade onde poderá haver a ocorrência do IAC **CRIAR** é a atividade do livro do 5º ano de Ciências Humanas e da Natureza na página 121.

A atividade consiste em um momento onde os alunos devem produzir uma campanha de conscientização a respeito do desperdício de água. Para isso o livro propõe que os alunos realizem pesquisas a respeito do uso consciente da água, que se adéqua também ao indicador **PROBLEMATIZAR**, o qual não trataremos mais a fundo tendo em vista que neste momento nosso foco é o IAC **CRIAR**.

Em seguida, a atividade propõe que os alunos elaborem cartazes e panfletos que devem ser expostos na escola e distribuídos na comunidade e apresenta algumas sugestões de frases que podem ser utilizadas nesses cartazes e panfletos, como podemos observar na imagem abaixo:

**Figura 44: Atividade representativa do IAC Criar nº 2**

**4.** Vamos ensinar as pessoas a economizar água produzindo uma campanha que visa à conscientização sobre o desperdício e a importância da conservação e do uso racional desse recurso. 

**a)** Pesquisem em livros, jornais, revistas e na internet sobre o uso consciente da água.

**b)** Produzam cartazes que serão expostos na escola e panfletos para serem distribuídos para a comunidade. Usem frases que orientem as pessoas, como nos exemplos a seguir.

Quando for tomar banho, use um relógio para marcar o tempo que você levará debaixo do chuveiro.

Anote quantos minutos você demorou no banho e, da próxima vez, tente não passar de 10 minutos.

A água é um recurso limitado e indispensável para a sobrevivência dos seres vivos da Terra.

Devemos utilizar a água de forma consciente, evitando qualquer tipo de desperdício.

121

Fonte: Coleção Ligados.com

Nesta atividade, o momento que possibilita a presença do indicador criar é o momento dedicado a formulação dos cartazes e panfletos, pois ao produzi-los os alunos irão a partir dos seus conhecimentos e da pesquisa realizada os alunos tem a oportunidade de sugerir e apresentar novas ideias para a questão do desperdício de água, que é um problema que envolve ciências.

A página 104 do livro de Ciências da coleção Coopera, apresenta uma atividade onde os alunos são convidados a confeccionar cartazes que incentivem a economia de água. A imagem a seguir apresenta a atividade com as devidas orientações para a elaboração do cartaz:

**Figura 45: Atividade representativa do IAC Criar nº 3**

- 2.** Você e os colegas de grupo vão criar um cartaz para incentivar a economia de água. O cartaz vai ser colocado em uma parede, por isso precisa ser grande e escrito com letras grandes.
- Usem um pedaço de papel grande e caneta que escreva com traço grosso. Troquem ideias para escolher as frases que irão escrever. Se quiserem, ilustrem o cartaz.
  - Quando o cartaz ficar pronto, peçam autorização para afixá-lo em um local visível a todos da escola.
  - Conversem com colegas da escola para descobrir se o cartaz foi bem compreendido e cumpriu sua finalidade: incentivar a economia de água.
- 

104

**Fonte: Coleção Coopera**

Essa atividade se adequa ao indicador criar, não apenas pelo fato da confecção do cartaz, mas porque a partir da produção dele os alunos vão poder se apoiar nos seus conhecimentos, a partir das discussões e apresentação dos conteúdos em sala de aula para propor soluções sobre um problema que envolve ciências, que nesta atividade se refere a questão do desperdício, sendo essa apresentação de novas ideias e soluções desse problema que caracteriza o surgimento do IAC **CRIAR**.

A atividade do livro da página 187 do livro de Ciências Humanas e da Natureza, apresentada no livro do 3º ano da coleção Porta Aberta que possibilita a ocorrência do IAC **CRIAR**, se trata de uma atividade em que os alunos precisam corrigir situações que apresentam o desperdício de água. Vejamos:

**Figura 46: Atividade representativa do IAC Criar nº 4**

Observe as situações a seguir.



5. Em quais situações percebemos cuidados para economizar água?

---

6. Como deveriam ser corrigidas as cenas que mostram desperdício de água?

186

Fonte: Coleção Porta Aberta

Após observar as cenas e identificarem em quais situações ocorre o desperdício de água, os alunos devem propor o que poderia ser feito para mudar essa situação, sendo esse momento que consideramos como o qual propicia a ocorrência do IAC **CRIAR**.

Esse momento oportuniza que os alunos apresentem novas ideias e argumentos em busca de solucionar um problema que envolve a ciência que neste caso é o desperdício de água.

A atividade proposta pelo livro que possibilita aos alunos a apresentação de novas ideias e soluções para problemas que envolvem ciências, correspondendo ao indicador **CRIAR** foi encontrada na página 84 do livro de Ciências do 4º ano da coleção Ápis.

Trata-se da atividade apresentada na imagem a seguir:

**Figura 47: Atividade representativa do IAC Criar nº 5**

**7** Leia esta história em quadrinhos. Depois, responda no caderno: qual problema relacionado ao uso da água os personagens enfrentam?

O que foi filho, qual é o problema?

Esqueci a torneira da pia aberta!

Eu estava pensando em dar um nó na torneira...

**8** Agora é a sua vez. No caderno, faça uma história em quadrinhos dando dicas e conselhos para se evitar o desperdício de água.

**84** UNIDADE 2

Fonte: Coleção Ápis

Nessa atividade, a partir da observação da história em quadrinho os alunos devem identificar qual o problema que está relacionado ao uso da água, que neste caso é o desperdício que a torneira esquecida aberta está gerando.

No segundo momento, os alunos devem elaborar em seus cadernos uma outra história em quadrinhos em que devem apresentar dicas e conselhos para que se evite o desperdício de água. É nesse momento que o livro possibilita o surgimento do IAC

**CRIAR**, pois a proposta da atividade possibilita que os alunos apresentem soluções e novas ideias para um problema que envolve ciências.

O IAC **CRIAR** foi percebido no livro da coleção Ápis na página 153 do livro de ciências do 3º ano. A atividade consiste que os alunos realizem a leitura de um texto intitulado “Ao escovar os dentes”, como podemos observar na imagem abaixo:

**Figura 48: Atividade representativa do IAC Criar nº 6**

**2** Leia este texto.

**Ao escovar os dentes**

Se uma pessoa escova os dentes em 5 minutos com a torneira meio aberta, ela gasta 12 litros de água. [...] se ela apenas molhar a escova, mantiver a torneira fechada durante a escovação, e, ainda, enxaguar a boca com um copo de água, ela consegue economizar mais de 11,5 litros. Ou seja, ela gasta somente cerca de meio litro.

Manual do Usuário Sabesp. Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/manual\\_usuario\\_sabesp.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/manual_usuario_sabesp.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2014.

- Elabore, em seu caderno, uma lista com quatro usos diferentes da água em sua casa. Depois escreva, ao lado de cada uso, que atitudes você pode tomar para diminuir esse consumo.

<http://www.objetivosdomilenio.org.br/meioambiente>  
Neste *link*, há os **Objetivos do Milênio** relacionados ao ambiente.  
Acesso em: 22 maio 2014.

cento e cinquenta e três **153**

Fonte: Coleção Ápis

Em seguida é solicitado que os alunos elaboram uma lista em seus cadernos onde apresentem 4 usos diferentes que da água em suas casas, e escreva ao lado de cada uma dela quais as atitudes que ele pode realizar para minimizar o consumo e conseqüentemente evitar o desperdício.

Ao solicitar que os alunos apontem quais as atitudes que os alunos podem ter para reduzir o consumo de água, o livro possibilita a ocorrência do IAC **CRIAR**, pois nesse momento os alunos irão apresentar sugestões e novas ideias a respeito de um tema que envolve ciências, que neste caso seria o desperdício de água.

A atividade que destacamos no livro da Coleção Buriti de Ciências para o IAC **CRIAR** se encontra na página 79, apresentada na imagem a seguir:

**Figura 49: Atividade representativa do IAC Criar nº 7**

**1. Consultem a tabela coletiva e respondam:**

- De maneira geral, há mais economia ou desperdício de água nas casas?
- Quais atitudes da tabela vocês acham que geram maior desperdício de água. Por quê?

**2. Observem o cartaz e respondam.**

- Qual é a mensagem que ele transmite?
- O que vocês entendem por consumo consciente de água?

**3. Elaborem um cartaz para divulgar a importância do consumo consciente de água.**

- Divulguem algumas das medidas que as pessoas podem adotar para reduzir o desperdício de água.

**ÁGUA. ECONOMIZAR É FÁCIL. FICAR SEM É DIFÍCIL.**

**semasa**

SEMASA - SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ/SP

Cartaz de campanha para consumo consciente de água.

79

Fonte: Coleção Buriti

O que possibilita a ocorrência do IAC **CRIAR** nesta atividade é a construção do cartaz solicitado na questão 3. Através da elaboração do cartaz os alunos poderão se apoiar nos seus conhecimentos prévios e no que foi aprendido em sala de aula para apresentar novas ideias e soluções a respeito de um problema que envolve ciência, que neste caso está relacionado ao desperdício de água.

Na coleção Akplô, página 107 do livro do 5º ano de Ciências, apresenta uma atividade que possibilita a ocorrência do IAC **CRIAR**. Trata-se da atividade apresentada na imagem abaixo:

**Figura 50: Atividade representativa do IAC Criar nº 8**

2. Analise a ilustração, responda às questões e faça o que se pede.



a) Qual é o tema da ilustração?

b) Por que o menino afirma que o homem "nunca ouviu falar de consumo consciente"?

c) Em sua opinião, o que a menina quer dizer com "Um dia ele vai aprender"?

d) Além do gasto de muita água com o uso de mangueira, a ilustração mostra outro tipo de desperdício relacionado também com água. Você sabe qual é? Explique.

e) Elabore uma mensagem para esse homem sobre a atitude inadequada dele e sugira uma alternativa para lavar a calçada sem gastar tanta água.

107

Fonte: Coleção Akplô

Nesta atividade, o que torna possível a ocorrência do IAC **CRIAR** é o momento em que o livro é proposto aos alunos a elaboração de uma mensagem ao homem apresentado na ilustração a respeito da atitude inadequada que ele está tendo, em lavar a calçada com a mangueira.

É durante o momento de produção da mensagem que o IAC **CRIAR** ocorra, pois é nesse momento que os alunos irão apresentar novas ideias e soluções a respeito de um problema que envolve ciências que no caso da imagem apresenta é o desperdício de água.

A partir dos exemplos apresentados anteriormente, percebemos que para a sua ocorrência é necessário que os livros apresentem condições para que os alunos apresentem soluções para problemas que envolvem as ciências.

Consideramos o IAC **CRIAR** como um dos principais IAC para que os sujeitos tornem-se alfabetizados cientificamente, já que um dos propósitos da alfabetização científica é que os sujeitos sejam capazes de refletir de forma crítica sobre os problemas que o avanço da tecnologia e da ciência tem sobre suas vidas.

Neste sentido, ao trazer atividades como as apresentadas anteriormente, os livros poderão favorecer a possível ocorrência do IAC **CRIAR**, permitindo que desde cedo os alunos comecem a refletir sobre os problemas sociais ocasionados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, buscando soluções para tais problemas.

Ressaltamos que as soluções que os estudantes apresentam não são a solução definitiva para os problemas ambientais e nem se dará quando eles atingirem a fase adulta, pois se considerássemos desta forma, estaríamos colocando sobre sua responsabilidade para que problemas como o desmatamento, por exemplo, fossem solucionados.

No entanto, esse problema está em uma esfera muito maior e envolvem o poder públicos, os representantes do povo, os interesses comerciais, o afrouxamento das leis permitindo a exploração dos recursos naturais, entre outros.

Dessa forma não podemos pensar de forma romântica, considerando que se o IAC **CRIAR** for promovido nas escolas, seja por meio das atividades e abordagens do conteúdo através do livro didático, ou de outros recursos que possam ser usados pelo professor, os problemas sociais serão solucionados.

Essa busca pelas soluções a princípio se dará de forma mais simples, como as apresentadas nas atividades expostas anteriormente, referente a economia de água por meio da produção de cartazes, trabalhando na formação dos sujeitos para que eles mesmo possam se compreender com agentes de transformação da realidade. Assim, contribuindo para que na vida adulta também sejam capazes de refletir e contribuir com soluções para os problemas sociais, por meio da participação de movimentos em defesa do meio ambiente, do seu ingresso na política, ou simplesmente realizando suas atividades cotidianas de forma consciente, compreendendo os impactos que cada uma delas pode ter sobre o meio ambiente, a sua própria vida e dos demais indivíduos da sociedade.

#### 4.1.7 Atuar

O IAC **ATUAR** pode ser percebido nos livros das coleção analisadas quando os mesmos apresentam atividades em que os alunos podem se perceber como um agente de mudança da realidade, ou seja, como responsável para a transformação social em relação aos impactos que o desenvolvimento científico e tecnológico pode ocasionar para a sociedade e o meio ambiente.

No entanto, é preciso ter clareza que apesar de o aluno se compreender como um agente de transformação da sociedade, a responsabilidade por essa transformação não recaia sobre ele num aspecto total, e sim em relação individual na sociedade. A sua atuação quanto indivíduo no que compreende que suas ações enquanto cidadão juntamente com as ações dos demais indivíduos e dos órgãos governamentais podem contribuir para a transformação da sociedade.

Neste caso, ao se compreender como responsável pela transformação da sociedade, ele passa a ter atitudes que contribui para tanto, ou seja, se antes de tomar consciência do seu papel ele jogava lixo no chão, agora ele passa a não fazê-lo, se desperdiçava água, agora não faz mais, entre tantas outras atitudes que poderíamos citar.

A partir das colocações expostas, apresentamos a atividade da coleção Ligados.com já apresentada anteriormente no Livro de Ciências Humanas e da Natureza do 5º ano na página 121, apresentada a seguir:

**Figura 51: Atividade representativa do IAC Atuar nº 1**

- 3.** O que você diria para uma pessoa que estivesse desperdiçando água? Como você a convenceria a utilizar melhor esse recurso? Responda no caderno.
- 4.** Vamos ensinar as pessoas a economizar água produzindo uma campanha que visa à conscientização sobre o desperdício e a importância da conservação e do uso racional desse recurso. 
  - a)** Pesquisem em livros, jornais, revistas e na internet sobre o uso consciente da água.
  - b)** Produzam cartazes que serão expostos na escola e panfletos para serem distribuídos para a comunidade. Usem frases que orientem as pessoas, como nos exemplos a seguir.

Fonte: Coleção Ligados.com

Essa atividade foi apresentada quando tratamos do indicador **CRIAR** e **ESCREVER EM CIÊNCIAS**, demonstrando que uma atividade pode promover a ocorrência de mais de um IAC.

Mas, o fragmento apresentado nesse momento, se adequa ao IAC **ATUAR**, pois os alunos ao escreverem argumentos que eles usariam para convencer uma pessoa a não desperdiçar água podem se dar conta que podem ter essa atitude em seu dia a dia. Ou seja, ao ver uma pessoa desperdiçando água ele pode tentar convence-la da importância de economizar.

A letra B da quarta questão também é uma atividade que pode promover o IAC **ATUAR**, pois os alunos são convidados a produzir um material que servirá para promover a conscientização da comunidade escolar e também da comunidade entorno da escola.

Durante esse processo o aluno pode perceber que não apenas com essa ação, e não apenas quando for solicitado em atividades e trabalhos escolares, mas também levar esse tipo de atitude para a sua vida.

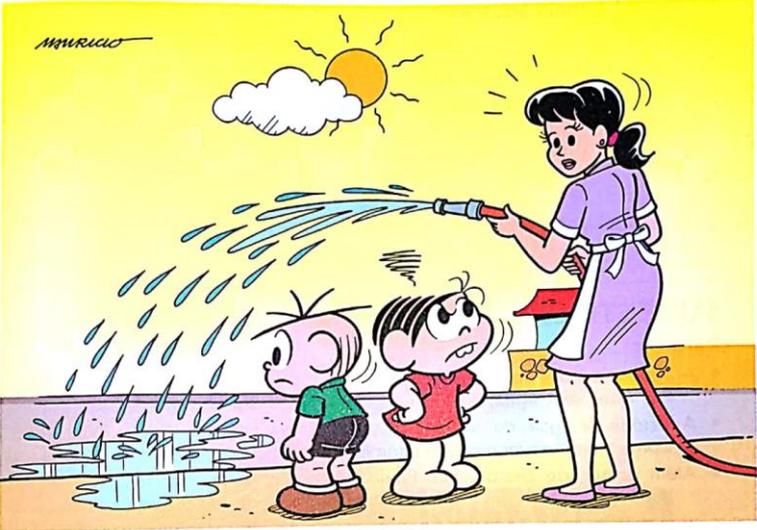
Na coleção Coopera, encontramos uma atividade na página 105 do livro de Ciências do 3º ano, que apresenta uma imagem da Turma da Mônica, onde uma das personagens se encontra lavando a rua com o auxílio de uma mangueira, e a personagem Mônica observa essa situação e fica brava.

Em seguida são apresentados alguns questionamentos como podemos observar a seguir:

**Figura 52: Atividade representativa do IAC Atuar nº 2**

**AGORA É COM VOCÊ**

1. Observe a ilustração e responda às questões.



a) A Mônica ficou brava quando viu a água sendo usada para limpar a calçada. O que você acha que a Mônica está pensando?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Como podemos limpar a calçada sem desperdiçar água?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Em grupo, façam uma lista de ideias para economizar água.

\_\_\_\_\_

105

Fonte: Coleção Coopera

Consideramos que nessa atividade pode favorecer a ocorrência do IAC **ATUAR**, porque os alunos podem a partir dessa atividade podem começar a ter as atitudes que eles mesmos podem sugerir para a economia de água a partir da lista com ideias que eles vão elaborar como é proposto na segunda questão e da sugestão apresentada na resposta da letra B da primeira questão.

Acreditamos que a partir dessa atividade os alunos tem a possibilidade de colocar em prática no seu dia a dia o que foi apresentado por eles mesmos,

multiplicando essas ideias na comunidade em que vivem, com seus amigos e familiares, correspondendo dessa forma ao que é estabelecido para que ocorra o IAC **ATUAR**.

O IAC **ATUAR** também pode ser percebido na atividade apresentada pelo livro do 3º ano da coleção A Conquista de Ciências Humanas e da Natureza na atividade apresentada na página 265.

A atividade apresenta a situação de uma família que percebeu o aumento no consumo de água em sua fatura mensal de água no último trimestre. Como apresentado a seguir:

**Figura 53: Atividade representativa do IAC Atuar nº 3**

10. Mário observou em sua fatura mensal de água que o consumo em sua casa aumentou no último trimestre. Assinale as alternativas que indicam o que Mário e sua família podem fazer para reverter esta situação.



Tomar banhos mais rápidos, procurando fechar o chuveiro enquanto ensaboa os cabelos e o corpo.

Usar a mangueira para lavar o carro porque é mais rápido e econômico.

Regar as plantas do jardim com um regador.

Verificar se há vazamentos ou gotejamentos em canos ou torneiras.

Fechar a torneira da pia enquanto ensaboa a louça.

Manter a torneira aberta enquanto escova os dentes.

**ALGO A MAIS**

Com os colegas na escola ou em casa, visite o site do Clubinho Sabesp que traz diferentes jogos e outras atividades sobre como evitar o desperdício de água:  
<<http://zin.im/8m9nc9>>

265

Fonte: Coleção A Conquista

Em seguida, a atividade pede para que os alunos assinalem nas alternativas apresentadas, apenas as que correspondem a atitudes que a família pode realizar para que haja a redução do consumo de água.

Acreditamos nessa atividade que o indicador **ATUAR** poderá ocorrer, pois os alunos podem adotar as mesmas atitudes corretas para ter um consumo de água mais consciente.

Dessa forma, o conhecimento que o aluno obteve na escola não fica restrito apenas ao espaço da sala de aula, mas ele pode levar consigo e reproduzir nas diversas atividades do seu dia e multiplicar entre os seus familiares as atitudes que podem gerar economia de água.

Uma atividade semelhante à apresentada anteriormente se encontra no livro do 4º ano da coleção Ápis de Ciências, na página 85. A atividade consiste em que os alunos identifiquem nas ilustrações apresentadas momentos atitudes que contribuem para economia de água e atitudes que geram o desperdício como podemos observar na imagem abaixo:

Figura 54: Atividade representativa do IAC Atuar nº 4

9 Observe as ilustrações e leia as legendas abaixo. Depois, troque ideias com seus colegas: quais desenhos mostram desperdício de água? Quais revelam o uso racional de água? Escreva no caderno.

**A**  Fechar a torneira enquanto os dentes são escovados.

**B**  Desligar o chuveiro enquanto se ensaboa.

**C**  Deixar de molho os pratos que serão lavados.

**D**  Ligar o chuveiro antes de entrar no banho.

**E**  Lavar o carro deixando a mangueira aberta.

**F**  Deixar a torneira aberta enquanto lava a louça.

**G**  Encher a máquina de lavar roupa antes de ligá-la.

**H**  Deixar a mangueira com a extremidade aberta, sem registro.

10 Agora é hora do debate! Troque ideias com os colegas e manifeste-se: o que você faz para cuidar da água?

**VAMOS LER?**  
*Por que economizar água? – Aprendendo sobre o uso racional da água. Jen Green e Mike Gordon. São Paulo: Scipione, 2010.*

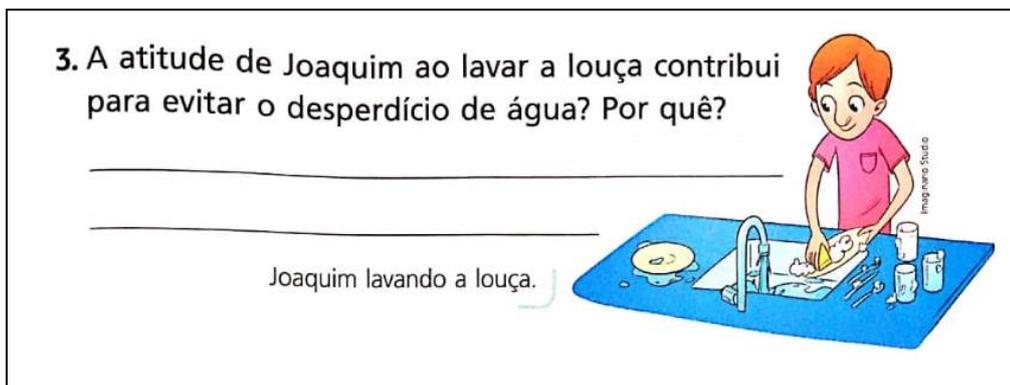
CAPÍTULO 6 **85**

Fonte: Coleção Ápis

Essa atividade possibilita o desenvolvimento do IAC **ATUAR**, pois os alunos têm a oportunidade de tomar consciência sobre como evitar o desperdício de água e aplicar essas atitudes no seu dia a dia e ainda apresentar essas atitudes para seus familiares, sendo um reprodutor do aprendizado que obteve em sala de aula.

Outra atividade que apresenta condições para que ocorra o IAC **ATUAR** encontra-se na página 69 do livro de Ciências da coleção Juntos Nessa do 3º ano. Vejamos a imagem a seguir:

**Imagem 55: Atividade representativa do IAC Atuar nº 5**



Fonte: Coleção Juntos Nessa

Acreditamos que essa atividade contribui para a ocorrência do IAC **ATUAR**, pois os alunos precisam identificar na ilustração, se a atitude de Joaquim contribui para evitar o desperdício de água e justificar suas respostas. Ao conseguirem identificar o problema na atitude de Joaquim que neste caso é lavar a louça com a torneira aberta, o livro dá a oportunidade de que os alunos observem uma situação de desperdício que pode ocorrer em suas casas, e a partir da atividade os alunos podem compreender que o melhor a se fazer para evitar esse desperdício seria que durante o momento em que se ensaboa pratos, talheres e copos, a torneira permaneça fechada.

Através dessa atividade proposta pelo livro, o aluno pode reconhecer que em sua casa ocorre esse e outros tipos de atitudes que podem gerar o desperdício e a partir desse momento ele pode começar a apresentar aos seus familiares o que foi aprendido em sala de aula, em relação a atitudes que colaboram para evitar o desperdício de água, que é um problema que envolve ciências e se tornando um multiplicador do conhecimento que ele adquiriu através da atividade e discussões que vivenciou com os demais colegas na escola. Dessa forma a questão apresentada se adéqua ao IAC **ATUAR**, pois corresponde aos critérios esperados para que haja a sua ocorrência.

O IAC **ATUAR** foi percebido na coleção do Projeto Buriti de Ciências, em uma atividade proposta no livro do 2º ano. Nessa atividade, os alunos devem observar algumas situações a respeito do consumo de água ilustrados e apresentar conselhos para que se faça o uso consciente em cada situação. Vejamos a imagem a seguir:

### Imagem 56: Atividade representativa do IAC Atuar nº 6



Fonte: Projeto Buriti

Nesta atividade o IAC **ATUAR** tem condições de ocorrer pois, ao apresentar os conselhos para o consumo consciente da água, os alunos podem perceber que realizam esse uso inadequado ou que pessoas próximas a ele tem atitudes semelhantes as apresentadas nas ilustrações, e a partir do momento em que apresentam os conselhos, podem corrigir o seu próprio uso e aconselhar as outras pessoas durante o seu dia a dia. Dessa forma o aluno leva o conhecimento aprendido em sala de aula para fora da escola e começa a ser um reprodutor desse conhecimento nos espaços em que transita.

No livro da coleção Akplô o IAC **ATUAR** foi percebido na atividade da página 48 do livro de Ciências do 3º ano. A atividade apresenta uma ilustração onde se encontram 4 pessoas, três delas apresentam atitudes que não cooperam para os cuidados para a preservação do meio ambiente e economia de água e apenas uma demonstra um atitude correta. Vejamos na imagem a seguir:

### Imagem 57: Atividade representativa do IAC Atuar nº 7

5. A imagem a seguir mostra a relação de quatro pessoas com a água. Escreva uma mensagem para cada uma delas.



Fonte: Coleção Akplô

O objetivo da atividade é que os alunos escrevam mensagens para cada uma das pessoas apresentadas na ilustração. É nesse momento que o livro proporciona condições para que o IAC **ATUAR** ocorra, pois espera-se que os alunos a partir dos conhecimentos que possuem a partir de discussões e debates realizados em sala de aula, já tenha condições de identificar as atitudes inadequadas e apontar o que pode ser feito para que essas pessoas possam fazer a utilização do recurso natural de forma correta.

Sendo assim, o aluno tem a oportunidade de escrever nas mensagens para cada uma das pessoas com atitudes inadequadas conselhos de utilização correta da água e a partir desse momento os alunos podem se perceber como agentes de mudança assumindo essa postura em seu dia a dia frente a situações que ocasionam a degradação do meio ambiente e o desperdício dos recursos naturais.

Dessa forma, diante de uma atitude de desperdício de água, por exemplo o aluno pode utilizar os mesmos conselhos que apresentou na realização da atividade no seu dia a dia.

É neste mesmo momento que o indicador **ATUAR** também pode ser percebido, já que ao propor novas soluções para os problemas impostos pela Ciência, os alunos podem se perceber como os próprios agentes de mudança, sendo eles mesmos os

sujeitos que colocaram em prática as próprias soluções que foram apresentadas por eles, podendo dessa forma, serem multiplicadores desse

aprendizado de maneira crítica, valorizando os saberes adquiridos na escola e na sua vida cotidiana, participando com consciência e coerência da vida em sociedade e dando sentido às Ciências aprendidas na escola para a vida em sociedade, em relação ao meio ambiente, à saúde, ao bem-estar, entre outros, gerando impactos tecnológicos e possíveis desdobramentos da ação humana em sociedade. (PIZARRO; JUNIOR, 2015, p.212)

Acreditamos que, quando os livros didáticos dão indícios de que os IAC **CRIAR** e **ATUAR** podem ser exercidos pelos alunos através das atividades, um dos aspectos fundamentais para alfabetização científica é desenvolvida, tendo em vista que a transformação da sociedade para melhor é um dos resultados almejados com a alfabetização científica da população.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizarmos neste trabalho uma reflexão sobre o ensino de ciências, encontramos na Alfabetização Científica uma proposta viável que contribuiu para uma formação que possibilite aos sujeitos, a sua atuação frente aos problemas sociais que podem ser ocasionados pelo desenvolvimento tecnológico e científico.

Percebemos que, o ensino de ciências ao levar em consideração a Alfabetização Científica, promove em sala de aula, um ensino que está preocupado não apenas em apresentar conceitos científicos para os alunos, mas também proporcionar a compreensão de que a ciência tem um papel importante na sociedade e interfere na vida das pessoas e no meio ambiente, dando a possibilidade de questionar e se posicionar criticamente diante das decisões que são tomadas e tem haver com o desenvolvimento científico.

A partir das reflexões e estudo do referencial teórico, foi possível entender a importância que a Alfabetização Científica tem para o ensino de ciências. Surge por meio dela um caminho a ser trilhado didaticamente, para que os sujeitos sejam Alfabetizados Cientificamente. Neste sentido, os Indicadores de Alfabetização Científica se mostraram como um elemento importante nessa caminhada.

Por meio dela, é possível vislumbrar se o percurso de ensino e aprendizagem que envolvem, os materiais didáticos utilizados, os conteúdos, os alunos, o professor, a escola, as atividades propostas e demais aspectos que fazem parte deste processo, estão produzindo condições para que os alunos possam ser alfabetizados cientificamente.

No que se refere a materiais didáticos, temos o livro didático. A partir da discussão realizada neste trabalho, foi perceptível a importância que este recurso didático tem em quanto fonte acessível de informação para os alunos e de orientação para os professores, constatando também que o ensino não deve e não pode se limitar apenas ao que o livro orienta, ele deve ser usado como um complemento, que contribui para práticas diversificadas e inovadoras.

Por serem utilizados nas aulas de ciências, os livros didáticos por meio da sequência, estruturação dos conteúdos e atividades propostas podem ser um contribuidor para que ocorra a alfabetização científica.

No entanto, apesar de compreender o livro didático como essa ferramnete de suporte ao trabalho do professor, e como mais um elemento que contribui para levar os alunos a serem alfabetizados cientificamente, sua utilização pode acabar não sendo significativa.

Se em seu planejamento e execução didática a utilização do livro não for pensada a partir da perspectiva apresentada anteriormente, o uso do livro pode se tornar um impedimento para que os alunos possam ser alfabetizados cientificamente, pois como aponta Soares (2002):

há o papel ideal e o papel real. O papel ideal seria que o livro didático fosse apenas um apoio, mas não o roteiro do trabalho dele. Na verdade isso dificilmente se concretiza, não por culpa do professor, mas de novo vou insistir, por culpa das condições de trabalho que o professor tem hoje. Um professor hoje nesse país, para ele minimamente sobreviver, ele tem que dar aulas o dia inteiro, de manhã, de tarde e, frequentemente, até a noite. Então, é uma pessoa que não tem tempo de preparar aula, que não tem tempo de se atualizar. A consequência é que ele se apoia muito no livro didático. Idealmente, o livro didático devia ser apenas um suporte, um apoio, mas na verdade ele realmente acaba sendo a diretriz básica do professor no seu ensino. (p. 2).

A partir do levantamento realizado e apresentado na tabela nº 2, no segundo capítulo deste trabalho, como foco nos conteúdos referentes ao tema água, constatamos de modo geral que os livros apresentam em sua abordagem e atividades condições para que possivelmente os alunos desenvolvam os IAC elaborados por Pizarro. No entanto, algumas coleções apresentam mais momentos que colaboram para a ocorrência dos IAC e outras não apresentam um número satisfatório quanto a momentos em que os IAC podem ocorrer.

A partir dos apontamentos realizados sobre a Alfabetização Científica e seus indicadores, podemos concluir que para que os sujeitos possam ser alfabetizados cientificamente eles precisam vivenciar situações que sejam favoráveis a ocorrência dos IAC.

Levando em consideração essa ideia para pensarmos sobre a qualidade das coleções analisadas nesse trabalho para a promoção da Alfabetização Científica, consideramos que as coleções que apresentaram o maior número de momentos que podem favorecer a ocorrência dos IAC (Ligados.com de Ciências Humanas e da Natureza, Ligados.com, Juntos Nessa, Akaplô e Coopera de Ciências), como aquelas

de melhor qualidade pois ao favorecerem mais condições para que os IAC sejam desenvolvidos através da abordagem dos conteúdos e atividades que os alunos vão realizar, estas coleções contribuem de forma mais significativa para a formação dos sujeitos, pois trabalham o desenvolvimento de habilidades que os alunos poderam desenvolver na vida adulta na sua atuação dentro da sociedade, compreendendo os problemas relacionados ao avanço que a ciência e a tecnologia podem ter sobre a sua vida individual e coletiva.

As demais coleções precisam incorporar mais atividades que favorecem a ocorrência dos IAC, pois abanam ficando limitadas a apenas a exposição do conteúdo, por meio da apresentação dos textos e imagens perdendo de vistas outros aspectos que devem ser trabalhados para que os sujeitos sejam participativos e atuantes dentro da sociedade.

Foi possível identificar que, a abordagem do conteúdo e propostas de atividades que possibilitam a possível ocorrência dos Indicadores de Alfabetização Científica, exige do aluno uma reflexão crítica sobre o que está sendo abordado. As atividades que favorecem ocorrência dos IAC, não ficam limitadas a simples constatação de informações. Elas levam o aluno a refletirem sobre um determinado aspecto relacionado a uma situação ou problema que envolve ciências.

Assim, foi possível perceber que em uma mesma atividade vários Indicadores de Alfabetização Científica podem estar presentes, pois ao mesmo tempo em que um aluno está realizando a leitura de um texto, correspondente ao gênero textual científico, que corresponde ao IAC Ler em Ciências, ele pode fazer relação entre as informações apresentadas no texto com a seu cotidiano e a realidade em que vive, o que corresponde ao IAC Articular Idéias. E a partir da leitura do texto e a relação que o aluno faz com sua realidade, ele pode pensar em solução para possíveis problemas que envolvem ciência, o que permite que haja a ocorrência do IAC Criar.

Neste sentido, podemos observar que a ocorrência de um determinado IAC em uma atividade, pode ser resultado de um IAC que ocorreu anteriormente, havendo uma articulação entre os próprios IAC, que colabora pra que os alunos alcance como resultado do processo de aprendizagem a Alfabetização Científica.

Além dos pontos já apresentados, podemos observar também, que nas diversas atividades apresentadas, para que a ocorrência dos IAC aconteça, a mediação do professor é imprescindível.

Ou seja, mesmo que os livros apresentem atividades que possibilitem a ocorrência dos IAC, parte significativa delas necessitam que haja a intervenção do professor para que os IAC possam acontecer.

Além disso, o papel do professor não fica restrito a mediação do conhecimento e na realização das atividades apresentadas pelo livro didático, o professor também é determinante no processo de avaliação e escolha dos livros didáticos. A escolha de uma determinada coleção implica diretamente na forma como a aprendizagem irá ocorrer através da utilização do livro pelos aluno e professor. Por isso é importante que os professores consigam identificar quais são as melhores coleções, sabendo avaliar quais os limites e possibilidades que as abordagens contidas nas coleções tratam para o processo de ensino e aprendizagem.

Mesmo que os livros proponham atividade que possibilitem a ocorrência dos IAC, caso não haja uma intencionalidade por parte do professor para que os IAC ocorram o livro sozinho não será capaz de promover a alfabetização dos alunos, já que a atividade pode ser aplicada e não levem os aluno a uma reflexão a partir das questões que ela apresenta, se limitando apenas a transcrição de respostas prontas o que pode dificultar que os alunos consigam apresentar os IAC e conseqüentemente se Alfabetizar Cientificamente.

A partir do estudo, percebemos como necessidades para os estudos futuros, compreender como a discussão sobre a Alfabetização Científica tem ocorrido nas instituições de Ensino Superior; conhecer se os professores que já atuam na educação básica conhecem os conceitos que envolvem a Alfabetização Científica, seus indicadores e como eles podem contribuir para a sua prática docente.

Ainda também pensando em estudos futuros, o trabalho deixa em aberto a questão referente à concentração dos conteúdos do tema água no 3º e 4º ano, questão que tentamos responder, mas não conseguimos nesse momento encontrar uma resposta e também pelo fato de que não ser esse o objetivo central de nossa trabalho, em que voltamos nossos esforços para que pudessemos responder aos questionamentos principais a partir dos objetivos que tracamos para esta pesquisa.

Por fim, as considerações realizadas neste trabalho à luz do referencial teórico, os resultados obtidos através das análises realizadas e as inferências que realizamos revelam nossa humilde intenção de contribuir com o avanço do conhecimento acerca da área da educação. Esperamos que nosso trabalho ofereça

subsídios para que os professores possam realizar a escolha de livros para a disciplina de ciências de melhor qualidade.

Reconhecemos que a pesquisa apresenta limites que nos são impostos pelo tempo que temos para a sua realização, pelas nossas próprias limitações enquanto pesquisador, pelas atribulações da vida cotidiana, entre outros percalços pelos quais passamos até que o trabalho esteja enfim concretizado.

Contudo, ressaltamos que nossa intenção com a realização desse estudo é poder contribuir para o desenvolvimento da educação brasileira e esperamos que, a partir das nossas considerações, outros trabalhos possam surgir como contribuição à pesquisa que realizamos.

## REFERÊNCIAS

- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.
- AQUINO, S. R. F.; CAVALHEIRO, L. P. R.; PELLEZ, M. **Análise da legislação brasileira sobre a água: a necessidade de um redimensionamento diante de sua imprescindibilidade à manutenção da vida**. *Revista Direito Ambiental e sociedade*, v. 7, n. 2, 2017 (p. 61-82).
- AZEVEDO, E. B. **Poluição vs. Tratamento de Água**: duas faces da mesma moeda. *Química Nova Na Escola*, nº 10, nov. 1999 (p. 21 – 25)
- BIGAISKI, Denise; SOURIENT Lilian. **AKPALÔ – Ciências**. São Paulo: Editora do Brasil, 2ª edição, 2014.
- BAKRI, M. S. **Projeto Buriti – Ciências**. São Paulo: Moderna, 3ª edição, 2014.
- BRASIL. **PNLD**. MEC: Brasília, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-aco-es-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld>> Acesso: 21 de janeiro de 2018.
- BRASIL. **PNLEM**. MEC: Brasília, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnlem>> Acesso: 21 de janeiro de 2018.
- BRASIL. **FNDE – Programa do Livro**. MEC: Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/historico>> Acesso: 21 de janeiro de 2018.
- BRASIL. **Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático PNLD 2016**. MEC: Brasília, 2014.
- BRICCIA, V. Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In: **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 111 – 128
- BRITO, L. O. **Ensino de Ciências por Investigação**: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. Maceió – AL, 2014
- CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação no Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAGLIARI, L. C. (1988). **A leitura nas séries iniciais**. In: *Leitura: teoria & prática*, Revista semestral da associação de Leitura do Brasil, n. 12, ano 7, Campinas-SP.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2000.

CAPECCHI, M.C.V.de M. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning. 2013, p.21-39.

CARNEVALLE, M. R. **Ligados.com – Ciências**. São Paulo: Saraiva, 1ª edição, 2014.

CARVALHO, M.C.V.de M. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning. 2013, p.1-20.

CONDEIXA, M. C. G. **Vamos Juntos – Ciências Humanas e da Natureza**. São Paulo: Editora Esfera, 1ª edição, 2014.

COSTA, E. M.; LORENZETTI, L.. **Parâmetros de Alfabetização Científica nos livros didáticos de ciências**: analisando a temática artrópodes. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017, 1-10 p.

DIAS, P. F. **O tema água no ensino de ciências**: uma proposta didático pedagógica elaborada com base nos três momentos pedagógicos. 2016. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

FACCHINI, J.M.; PAUL, A. **Avaliação de Livros Didáticos como Ferramenta para o Ensino de Educação Ambiental nos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental**. *Ágora: Revista de Divulgação Científica*, v. 19, n. 2, p. 83-99, jul/dez. 2014.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**: velhos e novos tempos. Goiânia: Edição do Autor, 2002.

GODOY, L. P. de; et al. **A Conquista – Ciências Humanas e da Natureza**. São Paulo: FTD, 1ª edição, 2014.

JAKIEVICIUS. M.; et al. **Porta Aberta – Ciências Humanas e da Natureza**. São Paulo: FTD, 1ª edição, 2014.

JÚLIO, S. R. **Ligados.com – Ciências Humanas e da Natureza**. São Paulo: Saraiva, 1ª edição, 2014.

JÚNIOR, C. da S.; et al. **Projeto Coopera – Ciências**. São Paulo: Saraiva, 1ª edição, 2014.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. Disponível

em:<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/35/66>>.

Acesso em: 2abr. 2013.

MICHELAN, Y. **Juntos Nessa – Ciências**. São Paulo: Leya, 1ª edição, 2014.

MOTTA, C.; MENDONÇA, F. B. **Aprender Juntos – Ciências**. São Paulo: Edições SM, 4ª edição, 2014.

NIGRO, R. **Ápis – Ciências**. São Paulo: Ática, 2ª edição, 2014.

PESSÔA, K.; FAVALLI, L. **A Escola é Nossa – Ciências**. São Paulo: Scipione, 3ª edição, 2014.

PIZARRO, M. V. **Alfabetização científica nos anos iniciais**: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala. 2014. 311 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/110898>>

PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. **Indicadores de Alfabetização Científica**: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*, v. 20, p. 208-238, 2015.

RUDEK, R.; et al. **Projeto Jimboê – Ciências Humanas e da Natureza**. São Paulo: Editora do Brasil, 1ª edição, 2014.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **A alfabetização Científica desde as Primeiras Séries do Ensino Fundamental**: Em Busca de Indicadores para a Viabilidade da Proposta. Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=\\_aalfabetizacao\\_cientifica\\_1](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_aalfabetizacao_cientifica_1)>. Acesso em: 25 jun. 2014.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. São Paulo: s.n., 2008.

SASSERON, L. S.; CARVALHO, A. M. P de. **Alfabetização Científica**: uma revisão bibliográfica. *Investigação em Ensino de Ciências* - v16(1), p. 59-77, 2011.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. de. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental**: a proposição e a procura de indicadores do processo, *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13 n.3 pp. 333-352, 2008.

SASSERON, L.H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. 2008, 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, M. A. **A Fetichização do Livro Didático no Brasil**. *Educ. Real.*, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 803-821, set./dez. 2012.

SOARES, M. B. **Um Olhar sobre o Livro Didático**. In: *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte: Editora Dimensão, v. 2, n. 12, p. 52-63, nov./dez. 1996.

SOARES, M. **Letramento e Alfabetização: as muitas facetas.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a01.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2019.

SOARES, M. B. (1985). **As muitas facetas da alfabetização.** In: Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 52, p. 19 – 24.

SOARES M. B. **Novas práticas de leitura e escrita: letramento na Cibercultura.** Educação e Sociedade: dez. 2002, v. 23. n. 81, p. 141-160.

SOUZA, L. S. de. **Compreensão leitora nas aulas de Ciências.** 2010. 216f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SOLÉ, I. **Ler, Leitura, Compreensão: “Sempre Falamos da Mesma Coisa?”.** Articles de Didàctica de la llengua i de la literatura, n. 7, p. 7-29, jan. 1996.

SOLÉ, I. **Estrategias de lectura.** 8. ed. Barcelona: Graó/ICE, 1998.

ZIMERMANN, E. M. **Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de Ciências.** Disponível em: <[http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp320letcie.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf)>. Acesso em: 06 nov. 2014.

Apêndice A – Formulário de análise das coleções dos livros didáticos aprovados no  
PNLD 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**Formulário para análise do livro didático a partir dos  
Indicadores de Alfabetização Científica**

**I – IDENTIFICAÇÃO**

Coleção:

Editora:

Ano:

1º ano ( )    2º ano ( )    3º ano ( )    4º ano ( )    5º ano ( )

**II – ARTICULAR IDEIAS** (*Poderá ocorrer quando o livro propor atividades que me o aluno possa estabelecer relações, seja oralmente ou por escrito, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserido.*)

- O livro apresenta exemplo/questionamentos/textos/imagens ou outras formas que permita ao aluno relacionar o conhecimento teórico exposto nele com a sua realidade e o contexto no qual vive?

- Existe proposta metodológica que o aluno possa demonstrar relações entre o conhecimento teórico e seu cotidiano

SIM ( ) NÃO ( )
Qual o tipo de atividade?

**III – INVESTIGAR** (*Possivelmente ocorra quando o livro apresentar atividades em que o aluno precise apoiar-se no conhecimento científico adquirido na escola (ou até mesmo fora dela) para tentar responder a seus próprios questionamentos, construindo*

*explicações coerentes e embasadas em pesquisas pessoais que leva para a sala de aula e compartilha com os demais colegas e com o professor.)*

**- O livro apresenta desafios/problemas/questionamentos/respostas ou solicita explicações de fenômenos da natureza ou acontecimentos do dia a dia que necessitem buscar no conhecimento científico respostas para tais situações?**

SIM ( )	NÃO ( )

**VI – ARGUMENTAR** *(Poderá ocorrer quando o livro propor atividades que o aluno possa defender seus argumentos apoiado, inicialmente, em suas próprias ideias, para ampliar a qualidade desses argumentos a partir dos conhecimentos adquiridos em debates em sala de aula, e valorizando a diversidade de ideias e os diferentes argumentos apresentados no grupo.)*

**- Existe no livro elementos que favorecem momentos de debate e discussão na classe antes, durante e após a apresentação do tema?**

	DISCUTIR COM OS COLEGAS E PROFESSOR ( )	COMENTAR COM OS COLEGAS ( )
TIPO E PÁGINAS		
OUTROS ( )	QUAIS?	

**V – LER EM CIÊNCIAS** *(Poderá ser percebido quando o livro propuser a realização de leituras de textos, imagens e demais suportes reconhecendo-se características típicas do gênero científico e articulando-se essas leituras com conhecimentos prévios e novos, construídos em sala de aula e fora dela.)*

- O livro possibilita que o aluno realize a leitura de mapas, gráficos, figuras e textos que possuem características típicas do gênero científico?

	MAPAS ( )	GRÁFICOS E TABELAS ( )	FIGURAS ( )	TEXTO ( )
PÁGINAS:				
OUTROS	QUAIS?			

**VI – ESCREVER EM CIÊNCIAS** *(Poderá ser percebido quando o livro apresentar atividades que envolvem a produção de textos pelos alunos que leva em conta não apenas as características típicas de um texto científico, mas avança também no posicionamento crítico diante de variados temas em Ciências e articulando, em sua produção, os seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo.)*

- Existe no livro atividades que solicitem do aluno o registro das informações que possuam características de texto científico, como a construção de gráficos, tabelas, texto escrito, relatórios, diário a partir da observação de experimentos, entre outros?

	GRÁFICOS ( )	TABELAS ( )	TEXTO ESCRITO ( )	DIÁRIO ( )	RELATÓRIO ( )
PÁGINAS:					
OUTROS ( )	QUAIS?				

**VII PROBLEMATIZAR –** *(Poderá surgir quando o livro apresentar atividades em que o aluno tem a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes*

sobre os usos e impactos da Ciência em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente.)

**- O livro oportuniza ao aluno questionar sobre os impactos que a ciência tem sobre o seu cotidiano, na sociedade e sobre o meio ambiente?**

	ATIVIDADE DE PESQUISA ( )	DEBATE NA SALA DE AULA COM OS COLEGA E PROFESSOR ( )	TRAVÉS DA OBSERVAÇÃO DE IMAGENS/GRÁFICOS/TABELAS ( )	POR MEIO DA LEITURA DE TEXTOS ( )
PÁGINAS:				
OUTROS ( )	QUAIS?			

**VII CRIAR** – (Possivelmente ocorra quando o livro apresentar atividades em que ofereça a oportunidade de apresentar novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas que envolvem a Ciência e o fazer científico discutidos em sala de aula com colegas e professores.)

**- O livro sugerem momentos que lhe oportunize apresentar práticas de conscientização ou outras práticas que o aluno possa expressar capacidade de adquirir novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemas que envolva ciências?**

SIM ( )	NÃO ( )
Qual o tipo de atividade?	

**VII – ATUAR** *(Poderá ocorrer quando o livro apresentar atividades que o aluno possa se compreender como um agente de mudanças diante dos desafios impostos pela Ciência em relação à sociedade e ao meio ambiente, sendo um multiplicador dos debates vivenciados em sala de aula para a esfera pública.)*

**- O livro apresenta situações onde o aluno se posiciona diante dos desafios do dia a dia e da sociedade, se compreendendo como um agente de mudança?**

SIM ( )	NÃO ( )
Qual o tipo de atividade?	



O ciclo da água			A água no planeta							
3º ano	2º ano	1º ano	5º ano	4º ano	3º ano	2º ano	1º ano	5º ano	4º ano	3º ano
90 e 91	99	-	-	-	100 e 101	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	14, 16	-	-	-	-	15, 17
-	-	-	-	60, 61	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	54, 55, 56, 57, 58	-	-	-	-	64, 65, 68
-	-	-	81, 82, 83	-	-	-	-	84, 85	-	38, 39
96	-	-	-	-	92, 93, 94	-	-	-	-	101
29	-	-	-	-	28	-	-	-	-	-
68, 69	-	-	-	-	64, 65, 80 e 81	86 e 87	-	-	-	74, 75
-	-	-	-	90, 91,	250, 251, 252, 253,	-	-	-	-	262, 263
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	132, 133	-	-	-	-	-
-	-	-	-	8 e 9	-	-	-	-	20, 21 e 37	-

Água na produção dos alimentos				Água como solvente universal						
4º ano	3º ano	2º ano	1º ano	5º ano	4º ano	3º ano	2º ano	1º ano	5º ano	4º ano
-	110	-	-	-	-	88 e 88	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	74, 76	-	-	-	-	70, 71, 72, 73
-	69	-	-	-	42, 43	-	-	-	-	36, 37, 38, 39, 40, 41
-	-	-	-	94	-	-	165	67	90, 91, 92, 93	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	26, 27	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	70, 71, 72 e 76	-	-	-	-
-	-	-	-	98, 99	-	-	-	-	96, 97	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 e 31	-	-	-	-	-	24 e 25	-	-	-	-
										12, 13 e 37

Saneamento básico/tratamento de água			Economia/desperdício de água					
3º ano	2º ano	1º ano	5º ano	4º ano	3º ano	2º ano	1º ano	5º ano
106, 107, 109	-	-	-	-	102, 103, 104, 108	-	-	-
-	-	-	-	82, 83, 84, 85, 88, 89	-	-	-	-
-	-	-	-	80, 81, 82	-	-	-	-
-	-	-	-	-	69, 79	-	-	-
-	-	-	104, 105, 106, 107,	-	40, 41	-	-	108
-	-	-	-	-	103, 104, 105	-	-	-
146, 147, 148, 151	-	-	-	-	152, 153	-	-	-
-	-	-	-	-	78 e 79	-	-	116, 117
-	-	-	-	-	263, 264, 265	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
182, 183, 184, 185,	-	-	-	-	187	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
150 e 151	-	-	120 e 121	32 e 33	-	-	-	-

Mudanças do esta do físico da água					
5º ano	4º ano	3º ano	2º ano	1º ano	
-	-	87,87e 92	-	-	4º ano
-	63, 64, 65, 66, 67, 68, 68	-	-	-	5º ano
-	-	-	-	-	-
-	31, 32, 33, 34, 35	-	-	-	94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103
-	-	-	-	-	-
-	-	97	-	-	98, 99, 100, 101
-	-	24, 25	-	-	98, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109
-	-	-	-	-	-
94, 95	-	-	-	-	90, 91, 92, 93
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-



# Professor, você sabe o que são Indicadores de Alfabetização Científica?

Abraão Oliveira\*  
Elton Fireman\*\*  
Monique Ângelo\*\*

## APRESENTAÇÃO

**O**lá professor. Este artigo se destina a você, e tem como principal objetivo, apresentar o que são os Indicadores de Alfabetização Científica e como eles podem contribuir na sua prática pedagógica.

Esse texto se trata da materialização do produto educacional fruto de uma pesquisa de mestrado, intitulada: “Os Indicadores de Alfabetização Científica: uma análise do tema água no livro didático de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental”.

Nesta pesquisa, foi realizada a análise das coleções de livros didáticos de ciências e ciências humanas e da natureza,

\*Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.  
E-mail:abraaofelipe@hotmail.com

\*\*Professor Dr. Universidade Federal de Alagoas (UFAL) Maceió, AL - Brasil. Doutor em Física pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Professor do Programa de Pós-graduação em Educação brasileira e líder do grupo de pesquisa Ensino de Ciências e Formação de Professores. E-mail: elton@cedu.ufal.br (Orientador)

\*\*\*Professora do Instituto de Química e Biotecnologia -IQB da Universidade Federal de Alagoas - UFAL (2014). Doutora em Química e Biotecnologia pela Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes (ENSCR) e pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 2014. E-mail: monique.angelo@gmail.com (Coorientadora)

aprovadas no PNL D 2016 (Plano Nacional do Livro Didático), com o objetivo de analisar como os conteúdos referentes ao tema água

são apresentados e se a estrutura e sequência de atividades propostas no livro didático do aluno possibilitam os Indicadores de Alfabetização Científica, nas coleções aprovadas no PNLD 2016 dos anos iniciais do ensino fundamental.

## **O QUE É ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA?**

**A** Alfabetização Científica é uma proposta para o ensino de ciências que se propõe a romper com modelos tradicionais de ensino. Pizarro e Junior (2015) reconhecem a alfabetização científica

**"como um processo que impõe às propostas de ensino de Ciências compromissos que superam o contato com noções e conceitos científicos, viabilizando a compreensão da dimensão pública da ciência a partir do acesso às informações, mas, em especial, fomentando repertórios de discussão, de reflexão e de posicionamentos críticos em relação aos temas que envolvem o trabalho da ciência, seus produtos, a utilização dos mesmos e os aspectos humanos, sociais e ambientais que circunscrevem tais trabalhos, seus produtos e a sua utilização." (p. 113)**

Nesse contexto, a Alfabetização Científica propõe um novo modelo de ensino que foge das aulas meramente expositivas, limitadas ao livro didático e a transcrição dos textos e atividades escritos na lousa pelo professor.

Ela fomenta uma sala de aula viva, que trabalha por meio da reflexão dos sujeitos.

Na perspectiva da Alfabetização Científica, os sujeitos envolvidos no processo de ensino aprendizagem, assumem novos papéis. O aluno tem a possibilidade de fazer-se sujeito da sua aprendizagem e o Professor, se coloca enquanto um mediador do conhecimento, mostrando possibilidades, alternativas os diversos

caminhos que o aluno tem e pode percorre na construção do seu conhecimento.

Além de tudo isso, a Alfabetização Científica, proporciona aos sujeitos condições para que se posicionem criticamente, mediante aos impactos que a ciência e a tecnologia tem sobre as suas vidas, seu cotidiano, o meio no qual estão inseridos e para a sociedade de forma geral.

**"Discussões sobre impactos da ação humana no meio-ambiente estão cada vez mais nas capas de jornais e revistas e são manchetes de noticiários. Além disso, são frequentes as tragédias noticiadas em que artefatos tecnológicos levam milhares à morte em poucos segundos. As ciências e suas tecnologias estão, pois, em estreito contato com a população em geral. Nesta mesma medida, cada vez mais a população torna-se mais subordinada e propensa aos benefícios e prejuízos que os avanços científicos e tecnológicos são capazes de lhes trazer." (SASSERON, 2008, p. 1).**

Neste sentido, podemos perceber a existência de uma íntima relação entre a população e o produto resultado do desenvolvimento tecnológico e científico, e o resultado desse desenvolvimento acarreta em impactos para a população que podem ser positivos e negativos.

Em muitos casos, por falta de informação e instrução, a população não produz uma consciência crítica e consciente em relação ao uso, ou ao impacto que o uso de um determinado produto ou serviço pode estar ocasionando sobre o meio ambiente, como por exemplo, o uso de madeira ilegal.

Espera-se que o sujeito Alfabetizado Cientificamente, ao receber a informação sobre o desmatamento ilegal de madeira, tenha a consciência de que o impacto ambiental desse processo pode ser devastador para a natureza e por compreender isso, se coloca contra esse desmatamento e age dentro das suas

possibilidades, contra essa retirada ilegal de madeira das florestas, seja na simples ação de não comprar um produto que tenha utilizado como matéria prima a madeira retirada de forma ilegal, procurando saber a origem dos produtos que consome, ou até de forma mais ampla, se associando a organizações que denunciam a retirada ilegal de madeira das áreas de preservação.

Podemos observar que a Alfabetização Científica, assume um importante papel enquanto contribuinte na formação dos sujeitos, pois ele favorece a conscientização dos mesmos em relação aos impactos que os avanços tecnológicos e científicos tem sobre nossas vidas, nos auxiliando na tomada de decisões e fomentando um pensamento crítico.

## E ONDE FICA O LIVRO DIDÁTICO NESTA HISTÓRIA?

Quando nos propusemos a realizar nossa pesquisa tendo como material de análise o livro didático, foi pelo fato de considerarmos o livro didático como um recurso importante em sala de aula. A partir do quadro teórico utilizado como base para fundamentar nossa pesquisa, pudemos perceber que o livro didático tem sido em muitas vezes o único recurso do qual professores e alunos têm como fonte de pesquisa.

Nesse contexto, compreendemos que a utilização do livro didático quando realizada em sala de aula precisa ser a mais significativa possível, transcendendo momentos de leitura e de resoluções de atividades.

Nós reconhecemos que o fazer pedagógico não deve se restringir apenas ao uso do livro didático em sala de aula. O livro deve ser utilizado como um dos muitos recursos e possibilidades utilizadas pelos professores como facilitadores de aprendizagem,



diferente do que tem ocorrido nas escolas pois como nos afirma Silva (2012)

**"o livro didático tem assumido a primazia entre os recursos didáticos utilizados na grande maioria das salas de aula do Ensino Básico.**

**Impulsionados por inúmeras situações adversas, grande parte dos professores brasileiros o transformaram no principal ou, até mesmo, o único instrumento a auxiliar o trabalho nas salas de aula." (p. 805)**

O que nos queremos destacar é que, ao mesmo tempo em que o livro didático não deve ser maximizado em relação a outros recursos que podem ser utilizados em sala de aula, ele também não pode ser desprezado completamente.

Outro aspecto importante é que, ao ser feita a utilização do livro didático, ela possa ser realizada da forma mais significativa possível, de modo a proporcionar um momento de aprendizagem relevante.

Ainda em relação a importância do livro didático, apresentamos a ideia de LIBÂNEO (2002), que considera que

**"o livro didático é um companheiro do professor e um valioso recurso didático para o aluno. Nele encontra-se organizado e sequenciado o conteúdo científico da matéria supostamente correto. Através dele o professor continua aprendendo, ganhando mais segurança para o trabalho na sala de aula. Para o aluno é uma fonte de informação imprescindível por conter o saber sistematizado da matéria escolar, além de ser meio para o estudo individual, revisão e consolidação da matéria. Se bem utilizado pelo professor, o livro didático ajudará os alunos a lidar com a informação, a formar conceitos, a desenvolver habilidades intelectuais e estratégias cognitivas, que são os objetivos de um ensino adequado para o nosso tempo." (p. 126)**

Como podemos perceber a partir das considerações apresentadas por Libâneo, o livro didático se bem utilizado, contribui de forma positiva para a promoção da aprendizagem.

E neste sentido de tornar os momentos de utilização do livro didático significativos, encontramos nos Indicadores de Alfabetização Científica uma possibilidade promover em nossa sala de aula momentos que correspondam aos aspectos apresentados por Libâneo, e em direção a alfabetização científica.

## **MAS O QUE SÃO INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA?**

**S**egundo Pizarro e Junior (2015)

**"os indicadores nos oferecem a oportunidade de visualizar, com maior clareza, os avanços dos alunos nas atividades propostas pelo professor, importa destacar que estes indicadores também demonstram o aluno como sujeito de sua própria aprendizagem. O professor tem, através dos indicadores, pistas sobre como aprimorar sua prática de modo que ela, efetivamente, alcance o aluno." (p. 209)**

Podemos perceber, que os Indicadores de Alfabetização Científica - IAC, possuem uma contribuição de mão dupla, pois eles tanto beneficiam o aluno, como o professor, que por meio deles podem repensar as estratégias que tem utilizado em suas aulas.

Além disso, os IAC apresentam a nos professores um caminho a ser trilhado rumo a alfabetização científica de nossos alunos. Pois, uma dúvida que pode nos surgir durante a realização de nosso trabalho enquanto professores é: **como alfabetizar cientificamente meus alunos?**

E através dos IAC, nos encontramos essa resposta, pois eles nos apontam quais as atividades devem ser realizadas pelos nossos alunos para que eles desenvolvam as habilidades que um sujeito alfabetizado cientificamente precisa ter.

É neste sentido que pensamos nos IAC por meio do livro didático, ao realizarmos uma análise do conteúdo e das atividades que presentes nele de uma perspectiva a partir dos IAC, nos poderemos identificar no livro didático quais os tipos de atividades presentes neles que promovem a alfabetização científica de nossos alunos e nos ajuda a realizar melhores escolhas do material que será adotado pela escola, já que os professores tem a oportunidade de analisarem previamente as coleções que forma aprovadas no Plano Nacional do Livro Didático - PNLDD e que serão utilizado na escola a partir desta seleção.

## **E QUAIS SÃO OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTIFICA?**

**O**s IAC possuem algumas definições formuladas por diferentes autores os quais, não nos deteremos neste momento tendo em vista mantermos a objetividade deste texto.

Neste trabalho, para a realização das análises das coleções, utilizamos ao IAC elaborados por Pizarro (2014).

Gostaríamos de chamar a atenção para o fato de que, está autora volta seu olhar para perceber a ocorrência dos indicadores a partir da ação dos alunos. Como em nosso trabalho, o objeto de análise eram os livros didáticos, foi necessário realizar a adequação da definição dada pela autora para cada um dos IAC. Sendo assim, os indicadores para este trabalho são os apresentados a seguir:

**I - ARTICULAR IDEIA:** Poderá ocorrer quando o livro propor atividades que me o aluno possa estabelecer relações, seja oralmente ou por escrito, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserido.

**II INVESTIGAR:** Possivelmente ocorra quando o livro apresentar atividades em que o aluno precise apoiar-se no conhecimento científico adquirido na escola (ou até mesmo fora dela) para tentar responder a seus próprios questionamentos, construindo explicações coerentes e embasadas em pesquisas pessoais que leva para a sala de aula e compartilha com os demais colegas e com o professor.

**III - ARGUMENTAR:** Poderá ocorrer quando o livro propor atividades que o aluno possa defender seus argumentos apoiado, inicialmente, em suas próprias ideias, para ampliar a qualidade desses argumentos a partir dos conhecimentos adquiridos em debates em sala de aula, e valorizando a diversidade de ideias e os diferentes argumentos apresentados no grupo.

**IV - LER EM CIÊNCIAS:** Poderá ser percebido quando o livro propuser a realização de leituras de textos, imagens e demais suportes reconhecendo-se características típicas do gênero científico e articulando-se essas leituras com conhecimentos prévios e novos, construídos em sala de aula e fora dela.

**V - ESCREVER EM CIÊNCIAS:** (Poderá ser percebido quando o livro apresentar atividades que envolvem a produção de textos pelos alunos que leva em conta não apenas as características típicas de um texto científico, mas avança também no posicionamento crítico diante de variados temas em Ciências e articulando, em sua produção, os seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo.

**VI - PROBLEMATIZAR:** Poderá surgir quando o livro apresentar atividades em que o aluno tem a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da Ciência em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente.

**VII CRIAR:** Possivelmente ocorra quando o livro apresentar atividades em que ofereça a oportunidade de apresentar novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas que envolvem a Ciência e o fazer científico discutidos em sala de aula com colegas e professores.

**VIII - ATUAR:** Poderá ocorrer quando o livro apresentar atividades que o aluno possa se compreender como um agente de mudanças diante dos desafios impostos pela Ciência em relação à sociedade e ao meio ambiente, sendo um multiplicador dos debates vivenciados em sala de aula para a esfera pública.

Este são os oito indicadores formulados por Pizarro (2014) com nossa adaptação, considerando nosso objeto de estudo.

## **OS IAC NOS LIVROS DIDÁTICOS**

Neste momento passaremos a apresentar exemplos de atividades para cada um dos IAC apresentados anteriormente, com a intenção de exemplificar, para você professor, como os IAC, podem ser percebidos nos livros didáticos de ciência.

### **Articular Ideias**

Este indicador poderá ser percebido todas as vezes em que os livros apresentarem atividades que possibilitem aos alunos realizarem a relação entre o conteúdo que está sendo abordado em sala de aula e a sua realidade. Como por exemplo em uma atividade

em que o aluno consiga realizar a relação com situações do seu dia a dia.

Por exemplo, ao abordar o consumo de água, o livro apresenta uma atividade em que os alunos precisam identificar nas ilustrações situações onde ocorre o desperdício de água. Ao realizar essa identificação, os alunos podem fazer a relação entre as situações que ocorrem em suas casas, e até praticadas por eles. Como por exemplo: deixar a torneira ligada enquanto escovas os dentes, ou o chuveiro aberto enquanto se ensaboa.

Veja a seguir um exemplo de atividade representativa do IAC

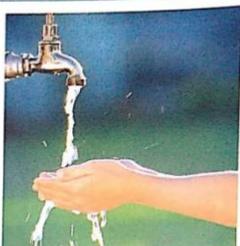
### ARTIVULAR IDEIAS:

#### Estados físicos da água

Na natureza, a água pode ser encontrada em três estados físicos: líquido, sólido e gasoso.

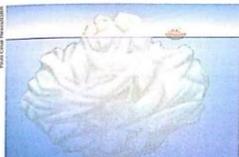
A maior parte da água que existe no planeta está no estado **líquido**, como a água dos rios e dos mares.

O gelo é água no estado **sólido**. Nos ambientes polares, o gelo forma uma grossa camada, que pode ter muitos metros de espessura. A neve que cai durante o inverno em certos locais com temperaturas baixas ou que fica acumulada no topo de montanhas muito altas também é água no estado sólido.



A água que sai da torneira está no estado líquido.

É possível encontrar gelo até mesmo em regiões quentes. As chuvas de granizo que ocorrem em certos locais do Brasil, em geral durante o verão, são formadas por pedaços de gelo.



Representação de iceberg perto de um navio. A maior parte do iceberg fica submersa.

Iceberg: bloco de gelo que flutua pelos oceanos.

A água no estado **gasoso**, também chamada de vapor de água, está presente no ar à nossa volta. O vapor de água é invisível. A quantidade de água no ar, ou a umidade do ar, varia muito de acordo com o local e a época do ano.

Os três estados físicos da água estão presentes na situação registrada na fotografia. Os cubos de gelo estão no estado sólido. A água do copo e da garrafa está no estado líquido. O ar ao redor dos objetos contém água no estado gasoso, invisível.



#### As mudanças de estado físico da água

A água pode mudar de estado físico, isto é, passar de um estado para outro quando a temperatura varia. As figuras a seguir mostram dois exemplos dessas mudanças.



ESQUECI O GELO FORA DO CONGELADOR E ELE DERRETEU!



DE ONDE VIERAM ESSAS GOTAS?

A primeira ilustração mostra o derretimento do gelo, ou seja, a passagem da água do estado sólido para o estado líquido. A segunda ilustração mostra gotas de água que se formaram na parte interna da tampa por causa do aquecimento da água que está na panela.

A passagem da água do estado sólido para o líquido é chamada de **fusão**. Ao nível do mar, ela acontece à temperatura de 0 °C. Por exemplo, o gelo derrete fora do congelador porque a temperatura do ar ao redor do gelo é maior do que 0 °C.

As mudanças de estado são reversíveis, ou seja, podem ser desfeitas. Assim, a água líquida se transforma em gelo em locais com temperatura abaixo de 0 °C, como dentro de um congelador ou em regiões frias do planeta. Essa mudança é chamada de **solidificação**.

Observe o esquema a seguir. As setas indicam as mudanças que ocorrem entre os estados líquido e sólido.



Bloco de gelo na Antártica. Em algumas regiões da Antártica, a temperatura fica abaixo de 0 °C o ano todo.

Fonte: Coleção Aprender Juntos

### Investigar

Este indicador em especial, não poderá ser encontrado nos livros, pois para que ele ocorra, é necessário que o aluno realize o levantamento de questões próprias mediante ao conteúdo

que está sendo estudado. Como o livro não pode prever se esse fenômeno ocorrerá, não é possível identificar nele a ocorrência desse indicador.

## **Argumentar**

Para que você, professor, possa facilitar a ocorrência do IAC Argumentar, mediante a presença do livro, você deve observar as atividades que são destinadas a momentos de discussão e debates.

De modo geral essas atividades apresentam as seguintes expressões: "hora do debate", "converse com seus colegas", "discuta com seu professor e colegas", "vamos conversar", etc.

Essas atividades que propõe momentos de discussão entre professor e demais colegas de classe, são ideais para que o IAC argumentar seja desenvolvido. Você professor, precisa aproveitar a oportunidade e estimular seus alunos para conversarem a respeito da temática proposta buscando valorizar os argumentos, estimulando o respeito pela fala de cada um e intervindo para corrigir as possíveis falhas na argumentação dos seus alunos para que eles possam melhorar a qualidade destes argumentos.

Veja a seguir um exemplo de atividade representativa do IAC

### **ARGUMENTAR:**



**Economia de água**

Visto lá do espaço, o nosso planeta é azul, cheio de água... Mas você acha que temos muita água potável disponível?

ORAL

Fonte: Coleção Ligados.com

## **Ler em Ciências**

Esse IAC é um dos mais presentes no livro didático, pois o próprio livro didático, pode ser considerado como um exemplo da materialização do gênero textual científico.

Esse tipo de gênero textual se caracteriza por texto que apresentam conceitos científico e faz a utilização de elementos tipicamente encontrados nesse tipo de texto, como gráficos, tabelas, quadro, infográficos, esquemas, dados de relatórios, entre outros.

Sendo assim, esse indicador pode ocorrer, quando os livros na abordagem do conteúdo apresentam essas características e propõe através das atividades a leitura e interpretação por parte dos alunos, de dados contidos em gráficos, tabelas, esquemas, infográficos, entre outros.

Veja a seguir um exemplo de atividade representativa do IAC **LER EM CIÊNCIAS**:

**Consumo de água em casa**

Para termos água de boa qualidade em nossos lares, é necessário muito trabalho. Será que você está usando esse bem tão precioso de maneira adequada?

1 Analise o gráfico ilustrado que representa o consumo de água em diferentes atividades do dia a dia.

Atividade	Gasto de água (em litros)
Escovar os dentes com torneira aberta por 5 minutos.	12
Lavar a louça com a torneira aberta por 15 minutos.	140
Tomar banho de chuveiro por 15 minutos.	243

2 No caderno, termine de preencher a tabela com os dados informados no gráfico.

Atividade	Gasto de água (em litros)

Fonte: Coleção Ápis

## **Escrever em Ciências**

Este IAC é muito semelhante ao IAC ler em ciências, mas ao contrário dele, os alunos precisam realizar a construção de elementos tipicamente característicos do gênero textual científico. Esse indicador poderá ocorrer nas atividades em que o livro solicite dos alunos o preenchimento de tabelas, a elaboração de um gráfico, ou o registro em forma de relatório dos resultados de uma pesquisa que os estudantes precisaram realizar.

Veja a seguir um exemplo de atividade representativa do IAC

### **ESCREVER EM CIÊNCIAS:**

**1** No caderno, faça um esquema que represente as mudanças entre os estados líquido e gasoso. Você pode se inspirar no esquema da página 24.

Fonte: Coleção Aprender Juntos

## **Problematizar**

Esse indicador é possibilitado pelo livro didático, quando o livro oferece a oportunidade de que os alunos realizem pesquisas em outras fontes para além dele.

Nesse tipo de atividade os alunos são direcionados a buscar informações na internet, em revistas, jornais, documentos, entre outros.

Sendo assim, quando o livro apresentar momentos dedicados a busca de informações em outras fontes, muito provavelmente o IAC problematizar poderá ocorrer.

Veja a seguir um exemplo de atividade representativa do IAC

### **PROBLEMATIZAR:**

- 3.** Pesquise em livros, revistas de divulgação científica e na internet sobre a importância da água para o corpo humano. Procure descobrir:
- a)** quanto de água existe no nosso corpo;
  - b)** quanto de água nós perdemos por dia e como isso acontece;
  - c)** quais as funções da água no corpo humano.
- Em sala de aula, no dia marcado pelo professor, compartilhe suas descobertas com os colegas.

29

Fonte: Coleção Ligados.com

## **Criar**

Esse IAC será percebido nas atividades em que sejam solicitados que os alunos tenham a possibilidade de apresentar alguma solução para um problema que envolva ciências.

Por exemplo, uma atividade em que seja solicitado dos alunos que elaboram um cartaz alertando as pessoas sobre o problema do desmatamento das florestas, onde eles precisem apresentar sugestões do que as pessoas podem fazer para que haja uma redução dos desmatamentos.

Por meios desse tipo de atividade os alunos são levados a refletir a respeito de um determinado problema e criar novas soluções, novas ideias sobre a os problemas de ciências.

Veja a seguir um exemplo de atividade representativa do IAC

### **CRIAR:**

4. Vamos ensinar as pessoas a economizar água produzindo uma campanha que visa à conscientização sobre o desperdício e a importância da conservação e do uso racional desse recurso.

GRUPO

- a) Pesquisem em livros, jornais, revistas e na internet sobre o uso consciente da água.
- b) Produzam cartazes que serão expostos na escola e panfletos para serem distribuídos para a comunidade. Usem frases que orientem as pessoas, como nos exemplos a seguir.

Quando for tomar banho, use um relógio para marcar o tempo que você levará debaixo do chuveiro.

Anote quantos minutos você demorou no banho e, da próxima vez, tente não passar de 10 minutos.

A água é um recurso limitado e indispensável para a sobrevivência dos seres vivos da Terra.

Devemos utilizar a água de forma consciente, evitando qualquer tipo de desperdício.

121

Fonte: Coleção Ligados.com

## Atuar

A característica das atividades que podem possibilitar a ocorrência desse IAC, em sua grande maioria, estão relacionadas a situações do cotidiano dos alunos.

Um exemplo que podemos apresentar, seria a exposição de algumas ilustrações em que apresentam algumas cenas que algumas pessoas estão desperdiçando água e outras não, e solicita que os alunos escrevam uma mensagem para cada uma delas.

Essa atividade vai levar o aluno a refletir sobre as atitudes corretas e as que não são em relação ao uso da água.

Ele poderá se perceber como uma agente de mudança, alterando seu comportamento caso realize alguma das atitudes ilustrada e disseminando em seu convívio as boas práticas para um consumo responsável.

Dessa forma, o que foi aprendido em sala de aula, não fica restrito apenas a esse espaço, mas sai dos muros da escola e passa a ter reflexo na esfera pública.

Veja a seguir um exemplo de atividade representativa do IAC

**ATUAR:**



Fonte: Projeto Buriti

## **NOSSAS ÚLTIMAS CONSIDERAÇÕES**

Caro professor, chegamos ao fim da nossa breve apresentação dos IAC e suas possibilidades a partir da utilização do livro didático. Esperamos ter contribuído para que você possa encontrar nos IAC, mais uma possibilidade de realizar um trabalho significativo, contribuindo para a elevação intelectual dos seus alunos, contribuindo para a formação de sujeitos críticos e reflexivos, capazes de se posicionar criticamente diante dos impactos que a tecnologia e as ciências podem causar sobre a sociedade.

## **REFERÊNCIAS**

BAKRI, M. S. **Projeto Buriti - Ciências**. Moderna, 3ª edição, 2014.

JÚLIO, S. R. **Ligados.com – Ciências Humanas e da Natureza**. São Paulo: Saraiva, 1ª edição, 2014.

LIBÂNEO, J. C. **Didática Velhos e Novos Temas**. Edição do Autor. p. 126-134. Maio de 2002.

MOTTA, C.; MENDONÇA, F. B. **APRENDER JUNTOS – Ciências**. São Paulo: Edições SM, 4ª edição, 2014.

NIGRO, R. **ÁPIS – Ciências**. São Paulo: Ática, 2ª edição, 2014.

PIZARRO, M. V. **Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala**. 2014. 311 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/110898>>

PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. **Indicadores de Alfabetização Científica**: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*, v. 20, p. 208-238, 2015.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. São Paulo: s.n., 2008.

SILVA, M. A. **A Fetichização do Livro Didático no Brasil**. *Educ. Real.*, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 803-821, set./dez. 2012.

## SUJESTÕES DE LEITURA

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/articloe/viewFile/35/66>>. Acesso em: 2abr. 2013.

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*, v.13 n.3 pp. 333-352, 2008.

SOARES, M. B. **Um Olhar sobre o Livro Didático**. In: *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte: Editora Dimensão, v. 2, n. 12, p. 52-63, nov./dez. 1996.