

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

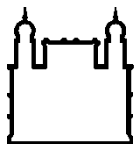
Ciências e Língua Portuguesa no 5<sup>o</sup> ano do ensino fundamental:  
uma perspectiva interdisciplinar de ensino e aprendizagem destas  
disciplinas.

*GABRIELA DIAS BEVILACQUA*

**RIO DE JANEIRO**

Julho de 2017

---



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

**GABRIELA DIAS BEVILACQUA**

*Ciências e Língua Portuguesa no 5º ano do ensino fundamental:  
uma perspectiva interdisciplinar de ensino e aprendizagem destas  
disciplinas.*

Tese de Doutorado apresentada ao  
Programa de Pós Graduação em Ensino em  
Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo  
Cruz como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Doutora em Ensino em  
Biociências e Saúde

Orientador: Prof. Dr. Robson Coutinho-Silva

**RIO DE JANEIRO**

Julho de 2017

---

Bevilacqua, Gabriela Dias .

Ciências e Língua Portuguesa no 5º ano do ensino fundamental: uma perspectiva interdisciplinar de ensino e aprendizagem destas disciplinas / Gabriela Dias Bevilacqua. - Rio de Janeiro, 2017.

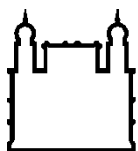
141 f.; il.

Tese (Doutorado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2017.

Orientador: Robson Coutinho-Silva.

Bibliografia: f. 120-135

1. Ensino de Ciências. 2. Ensino de Língua Portuguesa. 3. Atividades práticas. 4. Matrizes de Referência. I. Título.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

### **Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde**

GABRIELA DIAS BEVILACQUA

Ciências e Língua Portuguesa no 5º ano do ensino fundamental: uma perspectiva interdisciplinar de ensino e aprendizagem destas disciplinas.

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Robson Coutinho-Silva**

Aprovada em 10 de julho de 2017

EXAMINADORES:

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabela Cabral Félix de Sousa – Presidente**

Fundação Oswaldo Cruz

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Rocha Salomão**

Universidade Federal Fluminense

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tânia Goldbach**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro,  
*Campus* Rio de Janeiro (Maracanã).

Rio de Janeiro, 10 de Julho 2017

---

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho aos professores da educação básica brasileira. Uma singela contribuição para todos aqueles que cuidam das crianças e apoiam seu desenvolvimento para que elas possam ser o melhor de si mesmas, conquistando aquilo que quiserem com conhecimento e compreensão de suas próprias escolhas.

Dedico aos amores da minha família.

---

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família e amigos por toda dedicação a mim. A cada um que se fez presente em minha vida através da fala, do olhar ou do gesto. Presenças duradouras, intensas, perenes, sutis ou de um único momento, pessoas que me marcaram de alguma forma, obrigada a todas vocês. Agradeço a cada uma de vocês, pois se representaram alguma coisa na minha vida, então fazem parte de minhas memórias. E memórias são a matéria prima para nossa transformação diária.

Este doutorado faz parte de minha jornada de transformações, muito aprendi e muito ainda tenho que aprender. O conhecimento fortalece e desafia nossas transformações, sempre há o que mudar. Algumas pessoas estiveram especialmente presentes nas memórias deste doutorado e para vocês eu agradeço:

Igor, expressão da maternidade plena de felicidade e por essa pessoa maravilhosa que você é e sempre será para mim.

Pai, oportunidade diária de aprendizado com memórias que transbordam de sentimentos e me tomam de agradecimento por sua paternidade.

Mãe, lembrança em vida pulsante nas minhas memórias, obrigada por tudo que fez por mim.

Irmãs, prova de que a distância física não rompe a ligação do coração.

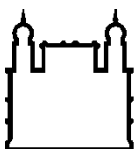
Robson, fio condutor de minha pós-graduação, fio que brilha com memórias de apoio, competência, dedicação e sensibilidade.

Baixada Fluminense, realidade que nos motiva a fazer mais e melhor, tanto por aqueles que precisam da solidariedade para transformação como pela inspiração naqueles que se superam a cada dia.

Crianças, energia irradiada por vocês, sempre igual em qualquer lugar.

Gilson, alegria, compreensão e amor que me preenchem diariamente, que tenhamos muitas memórias juntos, ainda há muito que fazer.

---



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

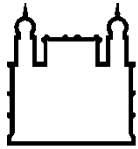
## RESUMO

### **Ciências e Língua Portuguesa no 5º ano do ensino fundamental: uma perspectiva interdisciplinar de ensino e aprendizagem destas disciplinas.**

A disciplina de Ciências tem características que propiciam o desenvolvimento de atividades práticas em sala de aula, que favorecem a participação do estudante e seu envolvimento ativo no processo de aprendizagem. O potencial de expressão e compartilhamento social dos conhecimentos científicos dos estudantes está relacionado ao seu domínio da Língua Portuguesa. Neste trabalho foi investigado como atividades práticas interdisciplinares incidem sobre o processo de letramento nas aulas de ciências do 5º ano do ensino fundamental, tendo como base a Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar. A aprendizagem dos estudantes foi avaliada em função de conceitos específicos de ciências e de competências e habilidades descritas na referida matriz. O trabalho foi realizado em duas escolas públicas do Município de Mesquita (RJ) com ativa participação dos professores regentes das turmas envolvidas. O uso de descritores de competências e habilidades da matriz de Língua Portuguesa na elaboração de atividades de Ciências favoreceu o desenvolvimento destas duas disciplinas promovendo o letramento de forma interdisciplinar. Os resultados indicam a possibilidade de trabalho integrado entre parâmetros de políticas públicas de avaliação em larga escala da educação básica com o planejamento de atividades de sala de aula.

**Palavras chaves:** ensino de Ciências; ensino de Língua Portuguesa; atividades práticas; Matrizes de Referência

---



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## ABSTRACT

### **Ciências e Língua Portuguesa no 5º ano do ensino fundamental: uma perspectiva interdisciplinar de ensino e aprendizagem destas disciplinas.**

The discipline of science has characteristics that allow the development of practical activities in the classroom, which contribute to student participation and to their active involvement in the learning process. The potential for social expression and sharing of students' scientific knowledge is related to their mastery of the Portuguese Language. In this work it was investigated how interdisciplinary practical activities affects on the literacy process in science classes of the 5th year of elementary school based on the Portuguese Language Reference Matrix of the National Assessment of School Income. Student learning was evaluated in relation of specific concepts of science and skills and abilities described in that matrix. The work was done in two public schools of the Municipality of Mesquita (RJ) with active participation of the regent teachers of the involved classes. The use of descriptors of competences and abilities of the Portuguese Language Matrix in the elaboration of science activities favored the increasement of these two disciplines, promoting interdisciplinary literacy. The results indicate the possibility of integrated work between public policy parameters of large-scale evaluation of basic education and the planning of classroom activities.

**Palavras chaves:** ensino de Ciências; ensino de Língua Portuguesa; atividades práticas; Matrizes de Referência

---



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Chamada do edital de 2010 para o Programa Observatório da Educação que possibilitou o desenvolvimento do Projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” .....	3
Figura 2 - Níveis de avaliação da educação e suas interseções. (Elaborado pela autora).....	13
Figura 3 – Representação das áreas de conexão neste estudo (elaborado pela autora). .....	27
Figura 4 - Conflitos teóricos e a prática da sala de aula. Imagem produzida pelos autores .....	44
Figura 5 - Mapa do Estado do Rio de Janeiro com localização da Baixada Fluminense e identificação dos Municípios dessa região.....	58
Figura 6 - Evolução do Ideb das escolas municipais Dr. Deoclécio Dias Machado Filho e Dr. Manoel Reis, respectivamente, para os anos iniciais do ensino fundamental em comparação com a meta esperada pelo governo federal. Fonte: plataforma QEdU <a href="http://www.qedu.or">http://www.qedu.or</a> . Acessada em julho de 2016.....	59
Figura 7 - Fonte: Matriz de Língua Portuguesa do 5º ano para a Anresc, portal INEP.66	
Figura 8 - Ficha de avaliação da atividade sobre decomposição. Elaborada pelos autores.....	67
Figura 9 - Instruções para uso da mini composteira pelos estudantes em suas casas. Elaborada pelos autores. ....	68
Figura 10 -- Relatório para acompanhamento da decomposição dos alimentos em sala. .....	68
Figura 11 - Questionário de avaliação dos conhecimentos dos estudantes sobre o tema Dengue. ....	71
Figura 12 - Instruções para montagem de uma armadilha para mosquitos. Fonte: <a href="http://petbiologia.weebly.com/">http://petbiologia.weebly.com/</a> .....	72
Figura 13 – Exemplos das imagens disponibilizadas aos estudantes para montagem de um ciclo da doença dengue e colagem em cartolina.....	73
Figura 14 - Exemplos de charges sobre o tema Dengue disponibilizadas aos estudantes.....	73
Figura 15 - Trechos da Matriz de Referência de Língua Portuguesa para o 5º ano, Tópico II e descritor D5, que descrevem as competências e habilidades trabalhadas na atividade de interpretação das charges e de montagem de cartaz do Tema Dengue. .75	
Figura 16 - Trechos da Matriz de Referência de Língua Portuguesa para o 5º ano, Tópico V e descritor D13, que descrevem as competências e habilidades trabalhadas na atividade de interpretação das charges e de montagem de cartaz do Tema Dengue. .....	76
Figura 17 - Conjunto de cartazes produzidos em uma turma sobre o ciclo da dengue e a disposição dos mesmos na sala de aula.....	78
Figura 18 - Detalhe de um cartaz sobre o ciclo da dengue.....	78
Figura 19 - Percentual de escolha por imagens de associação com a fase adulta do vetor da dengue na 1ª e na 2ª aplicação do questionário.....	79
Figura 20 - Percentual de escolha por imagens de associação com a fase larval do vetor da dengue na 1ª e na 2ª aplicação do questionário. ....	79

---

Figura 21 - Percentual de escolha por imagens de associação com o ambiente de reprodução do vetor da dengue na 1ª e na 2ª aplicação do questionário.....	80
Figura 22 - Categorias de inferência para análise de conteúdo em função da ocorrência de conteúdos específicos sobre dengue e da ocorrência de da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Anresc. ....	84
Figura 23 - Frequência das categorias de inferência para conteúdos específicos de Ciências sobre dengue por total de charges analisadas. ....	84
Figura 24 - Exemplificação de elementos de classificação encontrados nos textos dos estudantes e seus respectivos grupos de conteúdos específicos de Ciências sobre dengue. Obs. Os textos dos alunos foram transcritos mantendo-se a produção textual original. ....	86
Figura 1 - Percentual das categorias de inferência para habilidades trabalhadas nos descritores D5 e D13 da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Anresc por total de charges analisadas.....	87
Figura 26 - Exemplo 1 de produção textual classificada na categoria de inferência de construção de sentido e transcrição do texto com pouca interferência da pesquisadora. ....	88
Figura 27 - Exemplo 2 de produção textual classificada na categoria de inferência de construção de sentido e transcrição do texto com pouca interferência da pesquisadora. ....	89
Figura 28 - Exemplo de charge agrupada na categoria “Identificação de ironia”, apresentando o reconhecimento da ironia, mas sem conhecimentos específicos sobre a dengue.....	90
Figura 29 - Exemplo de charge agrupada na categoria “Identificação de ironia”, apresentando o reconhecimento da ironia e também conhecimentos específicos sobre a dengue.....	91
Figura 30 – Exemplos de charges agrupada na categoria “Simples descrição”, apresentando descrições superficiais das charges sem construção de sentido ou identificação de humor ou ironia.....	92
Figura 31 – Exemplo 1 de produção textual não compreendida e não trabalhada na análise de conteúdo. Transcrição dos textos de acordo com a percepção da pesquisadora. ....	93
Figura 32 - Relatório preenchido pelos estudantes sobre a atividade de microscopia. .96	
Figura 33 - Trechos da Matriz de Referência de Língua Portuguesa para o 5º ano, Tópico V e descritor D8, que descrevem as competências e habilidades trabalhadas na atividade de explicação para a associação entre as observações de estruturas microscópicas.....	100
Figura 34 - Exemplos de relatórios de dois estudantes com representações de unidades celulares individualizadas e separadas umas das outras para as células animais e unidades celulares individualizadas e unidas umas às outras para as células vegetais .....	101
Figura 35 - Exemplo de relatório de um estudante com representações de unidades celulares individualizadas e separadas umas das outras para células animais e ausência de representação de unidades celulares para células vegetais.....	102
Figura 36 - Exemplo de relatório de um estudante com representações de unidades celulares individualizadas e separadas umas das outras para células animais e	

---

ausência de representação do agrupamento das células vegetais, mas com representação das unidades destas células.....	102
Figura 37 - Exemplo de relatório de um estudante com ausência de representações de unidades celulares tanto para células animais como células vegetais.....	102
Figura 38 - Frequência por categoria de análise para capacidade de associação entre os cortes de isopor com os desenhos de células e para capacidade de explicação da associação proposta.....	105
Figura 39 - Exemplo de relatório de um estudante com colagens representativas de associação positiva entre os desenhos celulares e os cortes de isopor. ....	106
Figura 40 - Exemplos de respostas consideradas positivas para a explicação da associação entre os desenhos das células animais e vegetais e os cortes de isopor. .....	108
Figura 41 - Exemplos de respostas consideradas negativas para a explicação da associação entre os desenhos das células animais e vegetais e os cortes de isopor.. .....	109
Figura 42 - Exemplos de respostas classificadas na categoria “Texto não compreendido” para análise da explicação da associação entre desenhos de células e cortes de isopor.....	110

---

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

CNE – Conselho Nacional da Educação.

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio.

FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação.

OBEDUC – Observatório da Educação Básica.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PISA – Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes.

SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica.

---

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 A contextualização da autora na pesquisa .....	1
1.2 A escola e o cenário de algumas políticas públicas para a educação básica no Brasil .....	6
1.3 O 5º ano do Ensino Fundamental no contexto da educação básica na perspectiva deste trabalho .....	17
1.4 O ensino de Ciências e algumas de suas metodologias .....	22
1.5 O projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” / OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO .....	25
1.6 Costuras para o desenvolvimento desta pesquisa de doutorado .....	27
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>30</b>
2.1 O letramento científico na perspectiva das linguagens .....	30
2.2. A interdisciplinaridade como referencial deste trabalho .....	38
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>53</b>
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>54</b>
4.1 Caracterização da pesquisa .....	54
4.2 Delineamentos da pesquisa .....	58
4.2.1 Local de aplicação do estudo .....	58
4.2.2. Os participantes da pesquisa e a forma de participação .....	61
4.2.3. Estudantes e trabalho desenvolvido .....	64
4.2.4. Elaboração do material das atividades práticas .....	65
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>70</b>
5.1 Tema – Dengue .....	70
5.2 Tema – Células e tecidos .....	94
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	<b>112</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>120</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>136</b>
Anexo 1 .....	136
Anexo 2 .....	141

---

# 1. INTRODUÇÃO

---

## 1.1 A CONTEXTUALIZAÇÃO DA AUTORA NA PESQUISA

Nome completo: Gabriela Dias Bevilacqua

Graduação: Licenciatura em Ciências Biológicas, no ano de 1993, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Atuação profissional:

Magistério na rede privada de ensino de 1995 a 2009.

Magistério no ensino público desde 2008 – Colégio Pedro II

As entrelinhas de minha formação e atuação profissionais são preenchidas com experiências, transformações e desejos. Sempre tive oportunidades privilegiadas no magistério, fui professora de escolas particulares de classe média e alta e a escola pública onde trabalho é uma exceção na realidade do ensino público brasileiro. O Colégio Pedro II é uma instituição federal que tem condições estruturais e de trabalho que não refletem a situação precária e de profundas dificuldades sociais, econômicas e de ensino da maioria das escolas municipais e estaduais do Brasil.

Minha motivação para esta pesquisa não nasce de vivências de uma realidade desmotivadora e cheia de dificuldades, que vão além do papel do professor em sala de aula. Trago uma bagagem de prazer e satisfação pelo ensino proporcionada pelas boas oportunidades que obtive em minha trajetória profissional. Com o tempo meus alicerces profissionais foram aprofundados em anos de prática de sala de aula e de vivências da relação ensino e aprendizagem desenvolvida, em aulas de Ciências e Biologia, com estudantes do 2º segmento do ensino fundamental e do ensino médio da educação básica. A reflexão crítica de minha atuação profissional despertou o desejo de retorno à minha posição como estudante. Queria estudar para aprimorar meu trabalho, também desejava aprofundar o conhecimento teórico relativo aos processos educativos vivenciados nas escolas. Com esse desejo iniciei em 2007 o percurso da pós-graduação. Desde então venho realizando atividades de pesquisa em ensino de Ciências e de divulgação científica, sempre conciliando a pesquisa com a prática do magistério.

No Mestrado realizei uma pesquisa a partir de atividades que já desenvolvia com o 6º ano do ensino fundamental. O tema da dissertação nasceu de minha própria experiência e reflexões sobre o ensino de Ciências nessa série escolar. Imersa nesse campo de pesquisa, ensino de Ciências e atividades em sala de aula, iniciei o Doutorado com a perspectiva de ampliação da minha realidade de exercício do magistério e contribuição para a educação pública.

Nesse ponto de minha trajetória, minha atuação profissional já estava enraizada na divulgação científica. Essa transformação está atrelada à minha integração ao grupo de colaboradores do Museu Espaço Ciência Viva (ECV). O ECV é um museu de ciências localizado no bairro da Tijuca, na zona norte da cidade do Rio de Janeiro/ RJ; sendo a instituição de divulgação científica que criou o primeiro museu participativo de ciências da cidade do Rio de Janeiro. Organizado juridicamente como uma sociedade civil sem fins lucrativos, foi fundado em 1982 por um grupo de cientistas, pesquisadores e educadores interessados em aproximar a ciência do cotidiano do cidadão comum (ARAÚJO-JORGE, BARBOSA e LEMOS, 2006). Atualmente o museu é organizado juridicamente como uma sociedade civil sem fins lucrativos e é reconhecido como sendo uma instituição de utilidade pública pela Lei Estadual nº 560/90 de 1990.

A experiência adquirida no ECV e a participação no seu grupo de organizadores e diretoria possibilitaram meu trabalho em diferentes projetos apoiados por agências de fomento à pesquisa como FAPERJ/ CAPES e CNPq, como citados abaixo:

- Pólo de Educação Científica: Elo Entre Escolas Públicas, a Universidade e o Espaço Ciência Viva.
- Formação Continuada em Ensino Experimental de Ciências.
- A Divulgação Científica no Cotidiano da População: Integração Universidade-Museu-Sociedade- PROGRAMA DE DIFUSÃO E POPULARIZAÇÃO DE C&T.
- Produção de Cadernos de Mediação Visando o Ensino Experimental de Ciências.

Essas foram experiências que possibilitaram contato com o primeiro segmento do ensino fundamental, tanto com estudantes como com

professores. Minha formação acadêmica e atuação como professora regente de turmas sempre foi relacionada ao segundo segmento do ensino fundamental e ao ensino médio. De acordo com a legislação atualmente em vigor no Brasil não tenho a formação necessária para lecionar no primeiro segmento do ensino fundamental. Apesar de nunca ter atuado como professora de turmas na primeira etapa da educação básica, a experiência em outros segmentos do ensino e a maturidade consolidaram em mim a extrema valorização do ensino na faixa etária mais jovem. Crianças estimuladas, bem inseridas no universo da linguagem escrita e falada e com o raciocínio lógico e abstrato desenvolvido têm a aprendizagem potencializada. Um bom trabalho de ensino e aprendizagem com crianças favorece o desenvolvimento de competências e habilidades em qualquer área do conhecimento destes futuros jovens e adultos. O reconhecimento da importância da educação nessa faixa etária despertou em mim a vontade de contribuir para o trabalho escolar com as crianças.

Em 2010 a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) lançaram edital público para fomento de estudos e pesquisas no âmbito do Programa Observatório da Educação (fig. 1).

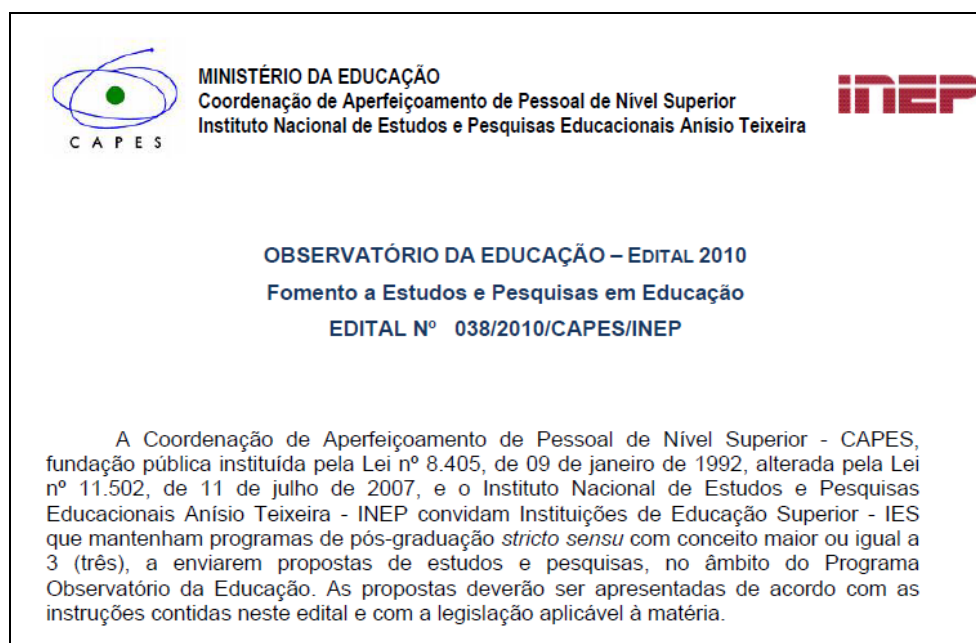


FIGURA 2 - Chamada do edital de 2010 para o Programa Observatório da Educação que possibilitou o desenvolvimento do Projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica”.



Edital que deu a oportunidade de realização de um trabalho mais efetivo com a educação escolar de crianças a partir da aprovação de um projeto de estudos elaborado pelo grupo de pesquisa que integro. O projeto foi elaborado pelo grupo de pesquisa em Ensino de Ciências e em Divulgação Científica, coordenado pelo prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Robson Coutinho-Silva, também orientador desse trabalho de doutorado. Intitulado “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica”; esse projeto, com o apoio do Programa Observatório da Educação, foi desenvolvido na região da Baixada Fluminense do estado do Rio de Janeiro. Faço referência ao projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica”, pois todo fomento indispensável para realização das atividades dessa pesquisa foi possibilitado pela CAPES e pelo INEP, por meio do Programa Observatório da Educação. O detalhamento deste projeto, necessário para compreensão das atividades deste doutoramento, será explicado mais adiante nesta tese.

Da integração entre experiências, transformações e oportunidades nasceu o desejo de desenvolver um projeto de doutoramento que buscasse áreas de interseção reflexiva entre escola, ensino de Ciências, atividades interativas, divulgação do conhecimento e políticas públicas para a educação básica. Áreas que costuradas pudessem produzir um tecido multifacetado, mas capaz de cobrir e interligar aspectos do cotidiano escolar, muitas vezes distantes uns dos outros, mesmo que próximas por outros critérios.

O viés das políticas públicas para educação básica teve origem na experiência adquirida como colaboradora do Instituto Nacional de Pesquisa e Estudos Anísio Teixeira (INEP) em eventos de trabalho relacionados a exames de avaliação da educação básica. Nesses trabalhos aprofundei meus conhecimentos sobre o tema avaliação em larga escala, nas diretrizes adotadas pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Foi a partir dessa aproximação que me apropriei dos processos de elaboração dessas provas assim como de seus limites e potencialidades. O conhecimento do processo me permitiu um olhar crítico sobre o mesmo e também sobre alguns dos desdobramentos que uma política de caráter nacional pode ocasionar.

Assim, a presente pesquisa de Doutorado, desenvolvida no Programa de Ensino em Biociências e Saúde, do Instituto Oswaldo Cruz, da Fundação

Oswaldo Cruz/ RJ, vincula-se à área de concentração de Ensino Formal em Biociências e Saúde, na linha de pesquisa Ensino e Aprendizagem em Biociências e Saúde. O alicerce de investigação foi a integração entre as disciplinas de Ciências e de Língua Portuguesa, sendo o eixo integrador a Matriz de Referência de Língua Portuguesa proposta para a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), mais conhecida como Prova Brasil, para o 5º ano do ensino fundamental. A integração entre essas disciplinas foi realizada por meio de atividades práticas de Ciências que foram elaboradas em consonância com alguns dos descritores da matriz indicada.

A pesquisa foi desenvolvida em escolas públicas da Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, envolvendo a participação de alunos e professores. Todas as atividades aplicadas na pesquisa foram desenvolvidas respeitando o ensino curricular de Ciências das escolas participantes e integrando-o com a Matriz de Avaliação de Língua Portuguesa da Prova Brasil.

“...a Matriz de Referência é o referencial curricular do que será avaliado em cada disciplina e série, informando as competências e habilidades esperadas dos alunos. (BRASILb, 2008, p. 17)”

*“...o que imponho é se educar e socorrer as infâncias desse sertão”  
João Guimarães Rosa em Grande Sertão: Veredas*

## 1.2 A ESCOLA E O CENÁRIO DE ALGUMAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL

As escolas assumem o papel central na educação dos jovens, futuros cidadãos, nas sociedades contemporâneas. A educação escolar diz respeito tanto ao desenvolvimento do conhecimento, como de aspectos procedimentais, atitudinais, afetivos e éticos do estudante. Os resultados da escola são dependentes de variáveis externas a ela, essas instituições não são as únicas responsáveis pela formação de um jovem. As condições de criação dos jovens, desde seu nascimento, e as relações estabelecidas no seu contexto social são determinantes no seu desenvolvimento escolar.

No entanto, está muito bem estabelecido que o sucesso da escola como instituição é fortemente influenciado por fatores que lhe são externos. Isto porque o sucesso escolar dos estudantes está associado a características inatas a estes e, principalmente, às oportunidades que lhes são oferecidas pela família e pela sociedade em geral, antes e durante o seu período de escolarização. (SOARES e COLLARES, 2006, p. 616)

A própria escola é sujeita a fatores externos. A situação pode ser compreendida à luz da reprodução cultural de Bourdieu, que considera a escola imbricada no contexto econômico, social e político ao qual está inserida. A escola não é neutra. Nogueira e Nogueira (2002) discorrem sobre as contribuições de Bourdieu para a compreensão sociológica dos efeitos da escola sobre a formação dos indivíduos. No mesmo artigo, os autores supracitados argumentam criticamente sobre o caráter impositivo e de engessamento, para a educação, das instituições e dos grupos sociais em função dos princípios da reprodução cultural e do poder simbólico. As particularidades dos indivíduos, dos núcleos familiares e das instituições de ensino não podem ser negligenciadas e promovem diferenças. A compreensão das forças externas à escola é fundamental para que o enfrentamento e a superação da reprodução cultural possam ser alcançados pelas classes menos favorecidas.

Um segundo aspecto diz respeito à diversidade interna do sistema de ensino. As escolas e os próprios professores, dentro delas, não seriam todos iguais. Há variações no modo de organização da escola, nos princípios pedagógicos adotados, nos critérios de avaliação etc. Não se pode desprezar o efeito dessas variáveis no desempenho escolar dos alunos. Parece claro, por exemplo, que as várias iniciativas que buscam

promover uma aproximação mais respeitosa entre a cultura escolar e a cultura de origem dos alunos – organizando o ensino a partir dos conhecimentos anteriores trazidos pelos alunos, respeitando e valorizando os modos de fala e as tradições de cada grupo social etc. – podem, no mínimo, adiar o processo de eliminação ou auto eliminação (desistência) dos alunos. (NOGUEIRA e NOGUEIRA, 2002, p.33).

A escola, por si só, é incapaz de garantir a equidade na aprendizagem e igualdade de oportunidades aos jovens. Ela precisa ser apoiada por políticas públicas de cunho econômico e social que, em conjunto com políticas educacionais, possam resultar em melhoria do ensino, da saúde e do trabalho, contribuindo para a formação de cidadãos mais autônomos e participativos na sociedade. Com as medidas adequadas, a escola pode contribuir para reverter processos tendenciosos, classificatórios e discriminatórios da sociedade, principalmente em relação aos grupos menos favorecidos. A reprodução cultural não deve ser reforçada pela escola, ao contrário, ela pode ser reescrita por ações que, em longo prazo, contribuirão para mudanças culturais das gerações seguintes.

As possibilidades de mudança podem ser verificadas em situações identificadas tanto a partir de análises em larga escala, que consideram a situação de regiões ou do país, como em análises pontuais que estudam o êxito de escolas que estão na contra mão do esperado. Estas análises derivam de processos avaliativos das instituições de ensino e de seus atores: estudantes, professores, dirigentes e pais, de forma mais direta, e gestores de políticas que orientam as escolas, de forma mais indireta, mas não menos importante. Nessa perspectiva de reflexão, o que significa avaliar?

“Não há dúvida de que os processos avaliativos constituem um elemento fundamental – se não o mais importante – da ação educativa. Entretanto, a avaliação não é um momento final do ato pedagógico, e, sim, um elemento integrante do seu processo (FISCHER, p. 40, 2010).”

A avaliação sempre subentende dois posicionamentos (agentes) diretamente relacionados que são: o avaliador e o avaliado. Existem várias estratégias de avaliação que nos extremos dessas possibilidades podem centralizar o avaliador e o avaliado em um mesmo sujeito, caso da auto avaliação, ou distanciá-los caso das avaliações em larga escala com o favorecimento de resultados quantitativos que transformam o avaliado em dados estatísticos. Os usos a serem feitos dos resultados das avaliações pode

ressignificar o processo, para isso é fundamental a compreensão de seus limites e potencialidade. As práticas avaliativas expressam relações de poder e força dentro da escola que são dinâmicas e que geram contradições entre seus envolvidos, e “*é preciso conhecê-las para melhor lidar com elas, seja nos seus limites, seja nas suas potencialidades* (FREITAS *et al*, p. 9, 2009).”

De acordo com relatórios do INEP (2001a, 2001b) a avaliação educacional em larga escala é operacionalizada com finalidade de fornecer elementos para subsidiar políticas e diretrizes adequadas à realidade educacional nos contextos municipal, estadual e nacional. O processo avaliativo também deve considerar a contextualização do desempenho dos avaliados, uma vez que as desigualdades sociais têm implicações diretas sobre a educação (ANDRADE e LAROS, 2007; SOARES-NETO *et al*, 2013).

Freitas e colaboradores (2009) afirmam que a escola, em função de a educação ser regulada pelo Estado, desenvolve e é sujeita a três níveis de avaliações, que são: a avaliação da sala de aula, a avaliação institucional da própria escola e a avaliação de redes de ensino. A compreensão dos papéis de cada um destes níveis de avaliação é fundamental para que seus resultados não sejam mal interpretados e aplicados de forma a distorcer seus objetivos.

As avaliações de rede de ensino estão inseridas no sistema das políticas públicas, que são decorrentes das novas exigências derivadas da globalização e da competitividade econômica, no qual as autoridades estatais fazem alianças e desenvolvem estratégias de maneira a hegemonizar as orientações acerca da avaliação (BONAMINO, 2002, *apud*, OLIVEIRA, 2011, p. 17).

Ball considera que a “*educação tem um conjunto complexo de relações com e no seio dos processos de globalização*” e, apesar dessa complexidade, ele afirma “*que existe um processo de convergência das políticas educativas e de bem estar social em países que têm histórias políticas e de políticas de bem estar social bastante distintas*” (BALL, p.14, 2001). São as relações de poder entre grupos sociais distintos e que se expressam em diferentes instâncias de forma mais sutil ou mais contundente. Ball discute a ocorrência de uma convergência de paradigmas no cenário mundial globalizado, que é identificada pela exaltação a políticas com uma base de

princípios e tecnologias comuns, mecanismos operacionais idênticos e efeitos de primeira e segunda ordem semelhantes (BALL, 1998, 2000 *apud* BALL, 2001). As avaliações externas e de larga escala se caracterizam como um dos instrumentos que levam à convergência de paradigmas, discutida por Ball.

“Entende-se que a avaliação externa pode designar avaliação de uma instituição, realizada por profissional ou firma especializada neste tipo de consultoria, abrangendo todo escopo ou parte das ações institucionais. Avaliação de larga escala é um procedimento amplo e extensivo, envolvendo diferentes modalidades de avaliação, realizado por agências reconhecidas pela especialização técnica em testes e medidas, abrangendo um sistema de ensino, ou seja, todas as escolas de um determinado nível ou série desse sistema, mesmo que utilizando procedimentos amostrais, na maior parte das vezes voltada predominantemente para o foco da aprendizagem dos alunos e com a finalidade de obter resultados generalizáveis ao sistema. Portanto, a avaliação de larga escala sempre é uma avaliação externa às instituições escolares avaliadas. O interessante de agregar o termo avaliação externa com a informação de que é “em larga escala” é que indica o tipo de avaliação e sua abrangência (WERLE, 2010, p. 22).”

Estas avaliações apresentam uma base de princípios e tecnologias comuns, por exemplo, a modelagem estatística, e são consolidadas e reproduzidas em diferentes países. É possível suscitar inúmeras críticas a esse modelo de avaliação (FISCHER, 2010), entretanto não se pode negar a realidade de sua implantação e uso como parâmetros norteadores de políticas educacionais.

Horta-Neto (2007) descreve a criação até a década de 1990 de sistemas de avaliações externas em mais de 50 países, movimento se inicia nos Estados Unidos, na década de 60, expandindo para Europa, Ásia e Oceania. Como as avaliações externas são produzidas por redes de especialistas ou firmas especializadas, nesse mesmo período ganham espaço no cenário mundial os estudos internacionais que estabelecem relações entre resultados educacionais, condições econômicas, políticas e sociais dos países e ainda comparam esses resultados entre diferentes países.

“No bojo das políticas neoliberais, a partir dos anos 90, surgem os primeiros estudos internacionais com o objetivo de estabelecer comparações entre os resultados obtidos por estudantes de diversos países, submetidos a um mesmo teste. Entre eles, destacam-se: Programme for International Student Assessment – PISA, coordenado pela OCDE, e do qual participam mais de 60 países; Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS, que envolve mais de 50 países, e Progress in International Reading

Literacy Study – PIRLS, conduzidos pela International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA, com sede na Bélgica; Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación – LLECE, uma rede de discussões virtuais sobre avaliação, da qual fazem parte 18 países latinoamericanos, com a coordenação dos trabalhos a cargo da OREALC-UNESCO. Também surgem estudos que procuram desenvolver indicadores educacionais aplicáveis internacionalmente: World Education Indicators – WEI, coordenado pelo UNESCO Institute for Statistics, e o Education at a Glance, coordenado pela OCDE. (HORTA-NETO, 2007, p. 5)”

O que constitui, por Ball (2001) mais um elemento na chamada convergência de paradigmas na educação, grupos internacionais passam a gerar dados que comparam nações, criando sistemas classificatórios que influenciam as políticas públicas de diferentes países. Oliveira (2011) argumenta sobre a finalidade das avaliações internacionais de produção de dados comparáveis entre países e que, para isso, foram criados padrões de procedimentos e critérios impostos aos participantes desses sistemas de avaliação como medida para confiabilidade dos resultados. De forma subliminar as potências econômicas, líderes no desenvolvimento desses sistemas de avaliação, produzem guias de processos e metas para melhoria da qualidade da educação dos países mal classificados nos ranqueamentos internacionais. Nessa perspectiva de disputa de poder internacional por vieses econômicos e políticos não declarados, a educação ocupa espaço e é usada como elemento de manipulação e influência de políticas públicas nos países subordinados aos sistemas de avaliação internacional. Ball (2001) pondera que as políticas de educação de países participantes de sistemas de avaliação não se traduzem como meras transposições de padrões internacionais, nem que haja uma perda de controle das decisões políticas dos envolvidos, mas há que se identificar as relações de poder e influência estabelecidas pelo sistema econômico global, das diretrizes do mercado dominante. Não se trata de estereotipar as avaliações internacionais, seus resultados e instituições de origem e julgá-las como capazes por determinar decisões políticas para a educação em diferentes países.

“Assim, em estados onde o inglês é a língua falada assistimos a movimentos em direção a uma maior uniformidade e determinação central, o regresso das políticas liberais do século XIX e a abertura da educação para os que buscam o lucro. Nos estados “do continente”, assistimos a um movimento em direção à uma maior

devolução, autonomia institucional, à introdução de um novo paradigma de gestão pública, ao desenvolvimento de relações de competitividade entre provedores públicos e a proliferação do privado, de provedores de educação voltados para o lucro (BALL, p. 2001)”

Trata-se de adotar uma abordagem reflexiva sobre os sistemas de avaliação e suas potencialidades e limitações. Questionar seus significados em nível de tomada de decisões internas e externas a um país, quais seus desdobramentos e quais os posicionamentos que os sujeitos a elas podem ter, e na extremidade mais frágil dessa linha de raciocínio está a ESCOLA.

No Brasil, as avaliações em larga escala foram instituídas a partir de 1990, com a criação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) sob a responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). A primeira aplicação do SAEB ocorre nesse mesmo ano, com uma avaliação amostral de escolas urbanas e para as 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental. Os participantes foram avaliados em Língua Portuguesa, Matemática e Ciências, sendo os estudantes das 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries também avaliados em Redação (INEP, 2015). O SAEB é uma das realizações do INEP para educação básica, sendo comprometida com a geração de informações que sirvam como subsídios para análise e implantação de ações adequadas à diversidade de situações da realidade brasileira (FERRÃO *et al*, 2001). A partir de 1995 o SAEB incorpora o modelo da Teoria de Resposta ao Item (TRI) para construção dos testes e análise dos resultados, seguindo padrões internacionais de modelagem estatística de avaliações de larga escala.

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) constitui uma família de metodologias estatísticas que tem como característica o fato de oferecer um caminho sólido do ponto de vista teórico para, a partir de um conjunto de itens pertencentes a uma prova ou a um questionário, construir uma escala (AYALA, 2009, *apud* SOARES-NETO *et al*, 2013).

As políticas nacionais ganham força no sentido de criar um “Estado avaliador brasileiro” e as instâncias governamentais daquele período iniciam uma ampla reforma educacional (OLIVEIRA, 2011). A reforma educacional e as funções avaliadora e reguladora do Estado/ Nação são amparadas legalmente e tornam-se obrigatórias desde a Constituição Federal (CF) de 1988. No Artigo



206 da CF de 1988 são fixados os princípios do ensino brasileiro, dentre os quais, destacam-se: (a) a gestão democrática, estabelecida no inciso VI, que incrementou a capacidade das escolas de tomarem decisões; e (b) a garantia de padrão de qualidade, prevista no inciso VII (OLIVEIRA, 2011). Incisos que, respectivamente, promovem a transferência da tomada de decisões das instâncias governamentais para as escolas e impõem a regulação dessas instituições de ensino de acordo com um padrão de qualidade nacional.

A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei nº 9.394 em 1996, para a Educação Nacional também enfatiza o caráter regulador e avaliador do Estado em relação às políticas educacionais. Cury (1998) enfatiza que a avaliação é o eixo nodal da LDB, que *vai da negação de um sistema nacional de educação à afirmação de um sistema nacional de avaliação* (p. 5). A LDB/ 1996 estabelece a criação de avaliações externas, sistemáticas e sistêmicas que tratem do rendimento escolar, das instituições de ensino superior e do desempenho docente. Sendo estas inseridas num regime de gestão democrática que pressupõe a colaboração entre os entes da federação, constituídos pelos três níveis de organização política brasileira – Federal, Estadual e Municipal (CURY, 1998).

Outro fator determinante na instauração do caráter avaliador do governo federal consiste na normatização, pela Constituição Federal de 1988 e pela emenda constitucional nº 14, aprovada em 1996, do repasse de recursos públicos do governo federal para estados e municípios, para a educação e pela Lei nº 9.424/96, que cria o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef) (FRANCO, ALVES, BONAMINO, 2007; OLIVEIRA, 2011). O financiamento da educação está atrelado à gestão democrática que subentende a descentralização das políticas educacionais, cada ente da federação torna-se responsável por um segmento da educação básica, cabendo aos municípios ofertar o 1º segmento do ensino fundamental e ao estado o 2º segmento. Cabe ressaltar a situação peculiar dos colégios de aplicação, vinculados a universidades, e do Colégio Pedro II, pois são instituições federais que ofertam o ensino básico. A peculiaridade desses colégios estende-se à qualidade do ensino, contrariando o baixo rendimento dos estudantes encontrado na grande maioria das escolas municipais e estaduais.

A implantação de avaliações de larga escala no Brasil ocorreu, portanto, associada a profundas mudanças na organização e hierarquização de ações para a educação. Não se trata apenas da aplicação de mais uma prova para os estudantes, é preciso refletir sobre o significado dessas avaliações de forma embasada em suas origens e relações políticas num cenário interno brasileiro, de forma mais abrangente, mundial. Já em 1998, Cury argumentava sobre a ingenuidade em se pensar nessas avaliações sem consequências.

“No mínimo a divulgação de resultados acarretará maior ou menor (des)prestígio do estabelecimento ou da instituição. E se a esta dimensão se associar uma premiação ou punição financeiras, então abrir-se-ão as portas para uma competitividade, a qual, se inspirada no jogo de mercado, se traduzirá na traição aos grandes objetivos proclamados da lei. (CURY, p. 77, 1998)”

Segundo Horta-Neto (2007) a institucionalização da avaliação como política de Estado resultou de um longo processo de estudos e de experiências concretas, desenvolvidas, tanto no Brasil, com em outros países.

Franco, Alves e Bonamino (2007) ponderam que apesar das limitações das avaliações de larga escala para investigações qualitativas, os dados gerados permitem análises contundentes de consequências de políticas e práticas educacionais. Não se trata de se calar diante dos problemas gerados pelas políticas públicas de avaliação de larga escala, nem de louvar benefícios para a educação que as mesmas possam promover, mas de enxergá-las de forma presente e enraizada no cenário político educacional brasileiro e mundial. O que fazer e como fazer considerando os três níveis de avaliação e a perspectiva do professor na sala de aula (Fig.2).



Figura 3 - Níveis de avaliação da educação e suas interseções. (Elaborado pela autora).

Os resultados desses três níveis de avaliação não são independentes entre si, existem áreas de interseção entre eles com dinâmicas de influência que são diretamente proporcionais à compreensão dos significados e objetivos de cada nível avaliativo. A área comum aos três níveis de avaliação diz respeito à integração de aspectos distintos de cada um destes níveis, mas que são inter-relacionáveis por meio do diálogo entre os responsáveis por cada um destes níveis – professores/ diretores de escolas/ governos: municipal, estadual e federal.

Esta pesquisa buscou estudar uma proposta de incorporação na prática da sala de aula, pelo professor de 5º ano, de uma ponta da estrutura de uma dessas avaliações. Werle (2010) pondera sobre a necessidade das escolas realizarem estudos interpretativos e darem sentido aos dados das avaliações de larga escala, trabalho que ganha valor com a coletividade. Há que se integrarem as políticas municipais, estaduais e federais para educação, para que o espaço da sala de aula, espaço de efetiva realização das medidas para educação escolar, possa resplandecer com qualidade e resultados na formação dos estudantes. Entretanto, ainda estamos longe dessa efetiva cooperação entre os entes da federação brasileira, Oliveira (2011), com estudo na rede educacional do Distrito Federal, afirma que os dados divulgados pelo INEP de avaliações de larga escala, como a Prova Brasil, não são assimilados pela Secretaria de Educação deste ente da federação e não chegam a causar mudanças no cotidiano escolar. Mas existem compensações positivas decorrentes das avaliações aplicadas pelo INEP, a visualização de dados educacionais tornou-se abrangente e pública, sendo disponibilizada a gestores e pesquisadores para análise de problemas e busca de soluções em prol de qualidade para educação.

Compartilha-se a concepção do INEP de que os dados e resultados obtidos por meio do SAEB ajudarão o Ministério da Educação e Desporto e as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação a direcionarem seu apoio técnico e financeiro, visando o melhoramento da educação brasileira (ANDRADE e LAROS, p. 41, 2007).

Atualmente, as avaliações em larga escala federais estão presentes em diferentes estágios da educação básica e na educação superior:

- Educação Básica**
  - Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – Anresc
  - Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA
  - Avaliação Nacional da Educação Básica – ANEB
  
- Educação Superior**
  - Exame Nacional de Desempenho de Estudantes - ENADE

Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc) é o nome técnico da mais conhecida "Prova Brasil", como esta avaliação fez parte deste estudo, ela será descrita nesta tese para melhor compreensão dos objetivos da pesquisa.

Trata-se de uma avaliação censitária envolvendo os alunos da 4ª série/5ºano e 8ªsérie/9ºano do Ensino Fundamental das escolas públicas das redes municipais, estaduais e federal, com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas públicas. Participam desta avaliação as escolas que possuem, no mínimo, 20 alunos matriculados nas séries/anos avaliados, sendo os resultados disponibilizados por escola e por ente federativo (INEP, 2015).

A Prova Brasil constitui-se por uma avaliação externa, em larga escala, aplicada de forma censitária aos estudantes de 5º e 9º anos do Ensino Fundamental das escolas públicas das redes municipais, estaduais e federal. Assim, é de cunho avaliativo de redes ou de sistemas de ensino e não indivíduos. Aplicada nos anos ímpares desde 2001, as disciplinas avaliadas, até o ano de 2013, foram Matemática e Língua Portuguesa, sendo foco de avaliação, nestas provas, habilidades na resolução de problemas e habilidades em leitura, respectivamente. Em 2015, a disciplina de Ciências também passou a ser alvo de avaliação da ANRESC, no 9º ano, ainda que em fase de implantação.

Para situar o leitor acerca da estrutura da ANRESC, esta é composta por questões de múltipla escolha, chamadas de itens, e cada item está relacionado a um descritor da matriz da disciplina avaliada. Para o 5º ano são montados cadernos de prova com 22 itens de Língua Portuguesa e 22 itens de Matemática. Todas as provas são elaboradas de acordo com as matrizes de referência de habilidades e competências de cada disciplina. Cada matriz de referência é organizada em tópicos ou temas e estes, em descritores que

relacionam conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelo estudante, especificando habilidades e competências envolvidas. Os itens das provas são criados a partir dos descritores e as respostas corretas são associadas à propriedade pelo estudante das habilidades e competências relacionadas. Todo item passa por uma pré testagem para análise de seu comportamento estatístico segundo a metodologia da Teoria de Resposta ao Item (TRI). De acordo com o comportamento do item ele é classificado numa escala de distribuição, o limite inferior está associado ao baixo desempenho de um estudante para respondê-lo, já o limite superior congrega itens com elevados níveis de desempenho para resolução. É a escala de proficiência do item. O conjunto de respostas de um estudante é analisado em função desta distribuição dos itens respondidos, possibilitando a geração de um valor que se refere à proficiência do respondente. Cada nível de proficiência apresenta uma descrição daquilo que os estudantes, que o atingem, são capazes de realizar. (INEP, 2015).

Findo este capítulo, espero ter apresentado o panorama brasileiro de implantação de avaliações em larga escala tanto em relação ao cenário político/ econômico internacional, como em relação ao processo de mudança das políticas educacionais na década de 90. Com foco na educação básica e em busca de estratégias que contribuam para sua melhora, uma das propostas foi investigar como a avaliação em larga escala pode ser interpretada e trabalhada nas escolas, especificamente tratando-se da ANRESC/ Prova Brasil de Língua Portuguesa para o 5º ano. O tema é polêmico, pois envolve posicionamentos sobre as intenções e as consequências desses sistemas de avaliação para a educação brasileira.

*“É no problema da educação que assenta o grande segredo do aperfeiçoamento da  
humanidade.”  
Immanuel Kant.*

### 1.3 O 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA PERSPECTIVA DESTE TRABALHO

Este estudo teve como foco o Ensino Fundamental, especificamente seu 1º segmento que compreende do 1º ao 5º ano da vida escolar de estudantes com faixa etária esperada entre seis e dez anos. Essa faixa etária considera os chamados estudantes regulares, ou seja, aqueles que iniciaram a vida escolar com quatro anos de idade, realizaram dois anos de Ensino Infantil e não repetiram nenhuma dessas etapas da formação.

De acordo com a legislação brasileira e documentos oficiais a oferta do Ensino Fundamental é de prioridade dos municípios.

Na organização do Estado brasileiro, a matéria educacional é conferida pela Lei nº 9.394/96, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), aos diversos entes federativos: União, Distrito Federal, Estados e Municípios, sendo que a cada um deles compete organizar seu sistema de ensino, cabendo, ainda, à União a coordenação da política nacional de educação, articulando os diferentes níveis e sistemas e exercendo função normativa, redistributiva e supletiva (artigos 8º, 9º, 10 e 11). No tocante à Educação Básica, é relevante destacar que, entre as incumbências prescritas pela LDB aos Estados e ao Distrito Federal, está assegurar o Ensino Fundamental e oferecer, com prioridade, o Ensino Médio a todos que o demandarem. E ao Distrito Federal e aos Municípios cabe oferecer a Educação Infantil em Creches e Pré-Escolas, e, com prioridade, o Ensino Fundamental. (BRASIL, 2010, p.1)

A implantação da Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases (LDB) marcou um período de significativas mudanças nas políticas públicas educacionais do Brasil que não se restringiram ao campo administrativo e gestor, o campo do currículo foi impactado por orientações curriculares diferentes, que expressaram uma disputa de poder entre grupos envolvidos com a educação.

A elaboração dos PCNs criou um novo foco de resistência política no interior do CNE, que se somou às resistências enfrentadas pelo MEC no âmbito acadêmico e escolar. No entanto, essas resistências tiveram uma raiz comum assentada no fato de a competência e autonomia dos atores atuantes nesses âmbitos serem preteridas em favor de outros interlocutores e referenciais externos que foram privilegiados pelo MEC em sua elaboração curricular. Na tensão posta pela dimensão política da elaboração curricular, o CNE e o MEC acabaram por entrar num círculo vicioso de omissão mútua. (BONAMINO e MARTINEZ, p. 383, 2002)

O precário diálogo entre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) contribuiu para que esses documentos tivessem baixa aceitação pelas escolas e seus atores. O que foi agravado por outras questões como heterogeneidade de recursos financeiros e tecnológicos, de influência política e, principalmente, sociocultural entre escolas de um mesmo estado e entre os estados da União. Fatores ainda presentes na realidade educacional e que dificultam a realização de trabalho conjunto entre os entes federativos, como posto pela LDB/96 que atribui à União, em colaboração com Estados e Municípios, a responsabilidade de estabelecimento de competências e diretrizes norteadoras dos currículos e seus conteúdos mínimos da educação básica (grifo da autora). Segundo documento oficial emitido pelo Ministério da Educação “*há um entendimento de que tanto as diretrizes curriculares, quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), implantados pelo MEC de 1997 a 2002, transformaram-se em meros papéis* (BRASIL, 2013, p. 14)”.

Bonamino e Martinez (2002) afirmam que os órgãos responsáveis pela formulação dos Parâmetros Curriculares Nacionais e das Diretrizes Curriculares Nacionais estabeleceram tensões entre si que chegaram a colocar em xeque a legitimidade destes documentos.

“Em síntese, a análise do processo de elaboração das DCNs permitiu-nos perceber que as tensões provocadas pelas diferentes perspectivas político-institucionais, sustentadas pelo MEC e pelo CNE a respeito do papel que cabe ao Estado em relação à elaboração curricular, levaram o CNE a afirmar o “caráter não-obrigatório” dos PCNs. Essa tomada de posição dos atores políticos do CNE pode ser confirmada por meio da análise das DCNs, que evidenciou a exclusão dos PCNs das referências mediadoras da definição de princípios e diretrizes curriculares para o conjunto do ensino fundamental no âmbito da Câmara de Educação Básica (BONAMINO e MARTINEZ, 2002, p. 377)”

A desarmonia entre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), documentos norteadores dos currículos no ensino básico, enfraqueceu a credibilidade e empenho na implantação de suas orientações pelas instituições de ensino. A falta de uma política hegemônica norteadora de ações fez com que as escolas continuassem a praticar um currículo ditado por materiais didáticos e

paradidáticos acessíveis, com variações em função das demandas sociais da comunidade escolar atendida pelas instituições públicas e privadas.

Ball (1990) considera que as políticas educacionais sofrem reinterpretções e processos de contestação nas instâncias de sua aplicação, ou seja, nas escolas, pois os contextos de idealização das mesmas são sujeitos às forças de influências político partidárias, legislativas e de organizações envolvidas com as definições ideológicas no momento de sua elaboração, que estão distantes da realidade de implantação vivida pela comunidade escolar. Parte da ideologia motivadora desta pesquisa foi ancorada na perspectiva das reinterpretções e nos processos de contestação identificados por Ball (1990). Independentemente do pensamento sobre organização curricular, as escolas que possuem profissionais reflexivos e críticos das políticas educacionais são produtoras de reinterpretções e contestaões afins com sua realidade e necessidades educacionais locais. Seja a escola sujeita a um currículo fundamentado em competências, ou a um currículo centrado nas disciplinas de referência ou a um currículo centrado nas disciplinas ou matérias escolares (LOPES, 2008) as reinterpretções e contestaões irão acontecer numa relação proporcional à riqueza e profundidade dos conhecimentos dos profissionais das escolas sobre as questões envolvidas.

Cabe primordialmente à instituição escolar a socialização do conhecimento e a recriação da cultura. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Parecer CNE/CEB nº7/2010 e Resolução CNE/CEB nº 4/2010) uma das maneiras de se conceber o currículo é:

Art. 9º O currículo do Ensino Fundamental é entendido, nesta Resolução, como constituído pelas experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, permeadas pelas relações sociais, buscando articular vivências e saberes dos alunos com os conhecimentos historicamente acumulados e contribuindo para construir as identidades dos estudantes.

§ 1º O foco nas experiências escolares significa que as orientações e as propostas curriculares que provêm das diversas instâncias só terão concretude por meio das ações educativas que envolvem os alunos.

§ 2º As experiências escolares abrangem todos os aspectos do ambiente escolar: aqueles que compõem a parte explícita do currículo, bem como os que também contribuem, de forma implícita,



para a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes. Valores, atitudes, sensibilidade e orientações de conduta são veiculados não só pelos conhecimentos, mas por meio de rotinas, rituais, normas de convívio social, festividades, pela distribuição do tempo e organização do espaço educativo, pelos materiais utilizados na aprendizagem e pelo recreio, enfim, pelas vivências proporcionadas pela escola.

§ 3º Os conhecimentos escolares são aqueles que as diferentes instâncias que produzem orientações sobre o currículo, as escolas e os professores selecionam e transformam a fim de que possam ser ensinados e aprendidos, ao mesmo tempo em que servem de elementos para a formação ética, estética e política do aluno. (MEC, 2010, p. 14).

A escola trabalha os conhecimentos científicos de forma a operacionalizá-los de acordo com a realidade dos estudantes. Com a seleção e transformação dos conhecimentos, a escola embute aspectos mais amplos da educação, como elementos de formação cultural, ética e política. Entretanto, as escolas não são totalmente independentes e autônomas nesse processo, pois elas estão inseridas em contextos sociais que possuem padrões próprios e estão sujeitas à regulação do Estado/ Nação. Segundo Kramer (2009) instâncias como o Ministério da Educação, as Secretarias de Educação, os Conselhos de Educação, autores e editoras de livros e materiais didáticos direcionam a seleção e organização dos conhecimentos a serem ensinados nas escolas, sendo ainda responsáveis pela segmentação dos conteúdos de acordo com a os anos de escolaridade.

Considerando os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como documento federal balizador dos currículos para a educação básica, tem-se como objetivo para o ensino de Ciências que os alunos ao final do ensino fundamental desenvolvam competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica (BRASIL, 1998). Almeida (2012) questiona se o currículo de Ciências atualmente aplicado na educação básica proporciona esse tipo de formação, pois os estudantes são sujeitos às reinterpretações do currículo e estas, por sua vez, são condicionadas à formação docente. Ferreira (2012) aprofunda a discussão na perspectiva da formação dos professores e pondera sobre a necessidade de preparo adequado desses profissionais para que possam atuar com autonomia em suas atividades pedagógicas. A autora também ressalta a importância do desenvolvimento do ensino de Ciências nos

primeiros anos de escolarização em função da possibilidade de construção de conceitos equivocados ou até mesmo errôneos pelas crianças em detrimento de uma educação científica emancipadora e promotora da interpretação de fenômenos da natureza de forma coerente com conceitos científicos.

O ensino de Ciências está sujeito a um conjunto de forças que extrapolam a correta interpretação do conceito científico, não que esta seja menos importante, mas há que se ter consciência da complexidade da questão. Sendo que nos últimos anos esse sistema de forças ganha mais um elemento de influência: a avaliação em larga escala.

Diante das múltiplas interferências na educação básica e com foco no ensino de Ciências, como contribuir para o trabalho do professor em sala de aula? Este trabalho de doutorado foi desenvolvido imerso nesse sistema de forças que direcionam o ensino de Ciências nas escolas, entretanto, para viabilizar a pesquisa, foram feitos recortes delimitadores das forças a serem prioritariamente investigadas. O 5º ano do ensino fundamental foi escolhido como série alvo da pesquisa por ser um ano escolar de aplicação da ANRESC e por apresentar um único professor regente das disciplinas de Ciências e de Língua Portuguesa, conforme a legislação brasileira. Condições que permitiram o diálogo interdisciplinar entre as disciplinas citadas com um mesmo professor, regente da turma, e este mesmo profissional estar inserido no cenário de aplicação de avaliação em larga escala para uma destas disciplinas, a ANRESC de Linguagens para o 5º ano.

As recriações e ressignificações dos conteúdos curriculares foram trabalhadas com um único professor, para cada turma participante, o que possibilitou a elaboração e aplicação de atividades interdisciplinares entre Ciências e Língua Portuguesa. A fundamentação metodológica de elaboração da ANRESC serviu de alicerce para desenvolvimento dessas atividades práticas que foram aplicadas com os estudantes para investigação de sua adequação e de seu potencial de estímulo da aprendizagem.

*“A teoria sem a prática vira 'verbalismo', assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.”*

*Paulo Freire*

#### 1.4 O ENSINO DE CIÊNCIAS E ALGUMAS DE SUAS METODOLOGIAS

Apesar de reconhecida a importância da educação científica na formação de cidadãos participantes de sociedades imersas em ciência e tecnologia, Cachapuz *et al* (2011) apontam que a realidade identificada é de recusa da ciência e de sua aprendizagem pelos indivíduos. Contradição que, para os autores supracitados, está relacionada aos métodos de desenvolvimento dessa educação científica, o que apoia o discurso de sistematização de estudos na área de didática das Ciências.

As transformações sociais vividas nas últimas décadas em função de avanços científicos e tecnológicos impactam os sistemas de ensino e aprendizagem de instituições educacionais. Krasilchik e Araújo (2010) consideram que a educação passa por uma fase de tensão provocada pelas divergências entre a forma educativa predominante baseada na transmissão de conhecimentos e a realidade interativa e dinâmica dos processos de informação característicos do século XXI. Uma atualidade que coloca o sujeito da aprendizagem num papel mais ativo, rompendo com a passividade da transmissão dos conteúdos disciplinares. Nesse contexto, o papel do professor também se transforma, pois ele não ocupa mais a posição de detentor do conhecimento, mas sim de mediador, procurando orientar as situações de ensino e aprendizagem adequadamente para cada estudante. Em busca de novas formas de ensino têm sido aplicadas e estudadas diversas metodologias para o ensino de Ciências.

Metodologias ativas de aprendizagem, ou interativas, sempre estiveram presentes na literatura educacional como iniciativa de professores ou grupos isolados. Hoje em dia, face às condições já mencionadas de remapeamento do saber, busca de motivação, desenvolvimento de tecnologias e de fontes de informação, é necessário optar por transformações radicais que ampliem o espectro de modalidades didáticas. (KRASILCHIK e ARAUJO, 2010, p. 2).

Nesta tese, as atividades aplicadas em sala de aula foram baseadas em metodologias ativas, onde os estudantes adotavam atitudes participativas para realização das tarefas propostas. Dentro desta perspectiva ativa foram empregadas diferentes estratégias de ensino que foram consideradas como atividades práticas. A caracterização de atividades práticas para o ensino de

ciências avoca diferentes posturas epistemológicas e filosóficas em função da linha de pesquisa assumida pelo investigador. Hodson (1994) discorre sobre o assunto desde a implantação pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, em 1882, de atividades experimentais para o ensino de ciências nas escolas americanas. A polêmica do tema vai desde a definição de atividades práticas até os resultados obtidos com estas propostas de ensino. A título de ilustração, atividades práticas podem ser entendidas como experimentos, demonstrações, atividades investigativas e outras. Sendo os resultados destas atividades quanto à aprendizagem conceitual, procedimental, atitudinal e afetiva discutidos por diferentes autores de acordo com suas concepções filosóficas e epistemológicas sobre ensino de ciências e, de forma mais ampla, sobre ensino e aprendizagem.

Após leitura sobre o assunto (DRIVER, LEACH, 1993; GASPAR, MONTEIRO, 2005; HODSON, 1988, HODSON, 1994; GOMES, BORGES, JUSTI, 2008; SANTOS, MARCONDES, 2010; BORGES, 2004; LOPES, BRANCO, JIMENEZ-ALEIXANDRE, 2010 e RAMOS, ROSA, 2008) e reflexão optou-se por assumir um posicionamento filosófico e epistemológico gerador da seguinte definição para atividades práticas:

**Atividades práticas** – todo tipo de atividade capaz de promover a participação ativa do estudante.

Esta definição aproxima-se do proposto por Hodson (1988 e 1994) que defende a realização de atividades práticas no ensino de ciências, mas questiona a hiper valorização destas estratégias de ensino como se fossem as únicas responsáveis pelo sucesso da aprendizagem.

La práctica de la ciencia da lugar a tres tipos de aprendizaje: primero, la comprensión conceptual intensificada de cualquier tema estudiado o investigado; segundo, el aumento del conocimiento relativo al procedimiento: aprender más acerca de las relaciones entre la observación, el experimento y la teoría (naturalmente, siempre y cuando se cuente con el tiempo suficiente para la reflexión); tercero, el aumento de la habilidad investigadora que puede llegar a convertirse en maestría. De este modo la práctica de la ciencia incorpora las otras actividades, el aprendizaje de la ciencia y el aprendizaje sobre naturaleza de la ciencia...

... En otras palabras, la práctica de la ciencia es el único medio de aprender a hacer ciencia y de experimentar la ciencia como un acto de investigación. En resumen, podemos decir que los tres aspectos

son necesarios y que la experiencia obtenida con buenos resultados en cada uno de ellos contribuye a la comprensión de los restantes, pero ninguno es suficiente por si solo. (HODSON, 1994, p.14 e 15).

Ramos e Rosa (2008) afirmam que não há sentido em aprender Ciências através de aulas puramente descritivas, ligadas à memorização, e sem relação com a prática diária do aluno. As atividades práticas também são apontadas como motivadoras da aprendizagem (HODSON,1994; RAMOS e ROSA,2008) podendo contribuir, desde que planejadas e com objetivos claros para professor e alunos, para o ensino de ciências. Estes mesmos autores discutem as atividades práticas como favorecedoras de interações sociais, uma vez que, na maioria das vezes, são realizadas em grupo.

*“A Ciência é muito mais do que um corpo de conhecimento. É uma forma de pensar.”*  
Carl Sagan

### 1.5 O PROJETO “CIÊNCIAS, LINGUAGENS E ATIVIDADES INTERATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA” / OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO

É fundamental apresentar o projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” / OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO (OBEDUC) pelo fato desta tese ser resultado de pesquisa acadêmica possibilitada pelas ações desse projeto. O projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” foi desenvolvido dentro do programa OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO (OBEDUC) como resultado de seleção no edital Fomento a Estudos e Pesquisas em Educação - EDITAL Nº 038/2010/CAPES/INEP. A partir de um recorte das ações do projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” foram traçados os objetivos, a metodologia e a investigação acadêmica que resultaram nesta tese.

O projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” possibilitou um leque de ações voltadas para estudantes e professores do primeiro segmento do ensino fundamental, vertentes de trabalho direcionadas a escolas públicas. Dentre as ações destaco a realização de atividades nas escolas em parceria com os professores regentes das turmas envolvidas, a criação do curso de Formação Continuada de Professores em Ciências Naturais – ofertado pelo Espaço Ciência Interativa, *Campus Mesquita/IFRJ* – e a realização do I Encontro Regional de Educação em Ciências no Ensino Fundamental (ERECEF). O conjunto de ações foi viabilizado pelo suporte financeiro, tanto para pagamento de bolsas aos envolvidos como para compra de recursos necessários à proposta de trabalho. Os professores participantes do projeto receberam uma bolsa, na modalidade Professores da Educação Básica, conforme o edital do programa OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO. O apoio financeiro foi fundamental para a efetiva integração dos professores ao projeto, pois os estimulava a participar das reuniões e contribuir na elaboração e aplicação das atividades. Os professores que contribuíram para este doutorado pertenciam ao grupo destes bolsistas, portanto a participação na pesquisa foi favorecida com o apoio do programa OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO.

O horário de reunião com os professores para o projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” foi utilizado para organização das atividades de pesquisa deste doutorado. Em virtude das características do programa OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO foi conseguida uma parceria com a prefeitura do Município de Mesquita de apoio para liberação dos professores do projeto, no horário das reuniões, das atividades escolares. Nessas reuniões os professores participavam ativamente do planejamento das atividades do projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” e recebiam orientações sobre o desenvolvimento de atividades diferenciadas de ensino de Ciências. Essas reuniões foram essenciais para inserção dos professores nas propostas do projeto. Algumas dessas reuniões tiveram o horário redimensionado para que os professores colaboradores deste doutorado pudessem participar de reuniões específicas sobre as atividades de pesquisa. Dessa forma foi possível inserir os professores nas propostas de investigação deste doutorado e planejar as atividades de forma coerente com o planejamento curricular das escolas e dos professores regentes das turmas participantes.

O projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” foi desenvolvido em parceria com o Instituto Federal do Rio de Janeiro/ *Campus* Mesquita e o Espaço Ciência Viva que são instituições com experiência na realização de atividades de divulgação científica e aproximação do público da ciência de forma prática e interativa. Ambas as instituições viabilizaram o empréstimo de equipamentos como microscópios e o suporte de mediadores na aplicação das atividades nas escolas. O Instituto Federal do Rio de Janeiro/ *Campus* Mesquita também forneceu apoio logístico para realização das reuniões com os participantes do projeto. Colaborações que também ocorreram na aplicação de atividades deste doutorado e foram essenciais para sua concretização.

Neste estudo são descritas apenas as ações de pesquisa deste doutorado que estavam inseridas no contexto do projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica”.

*“Sou contra a educação como processo exclusivo de formação de uma elite, mantendo a grande maioria da população em estado de analfabetismo e ignorância.”*  
Anísio Teixeira

## 1.6 COSTURAS PARA O DESENVOLVIMENTO DESTA PESQUISA DE DOUTORADO



Figura 4 – Representação das áreas de conexão neste estudo (elaborado pela autora).

Esta pesquisa teve como alicerce de questionamento a integração entre três dimensões inerentes às escolas: a disciplina de Ciências, a disciplina de Língua Portuguesa e as políticas educacionais. Três dimensões extremamente abrangentes e distintas, que ainda são variáveis em função do segmento escolar considerado. Portanto foram identificados elementos chave em cada uma dessas três dimensões para estudo de potencialidades e limitações da integração entre elas em processos de ensino e aprendizagem no 5º ano do ensino fundamental.

Se considerarmos cada uma destas dimensões como retalhos de diferentes tecidos que estão separados, não é possível reconhecer a unicidade da educação, elemento presente em cada retalho. A proposta foi costurar esses retalhos valorizando suas particularidades, para que o produto final fosse harmonioso, mesmo com a combinação de distintos pedaços de tecidos, e funcional como uma colcha de retalhos que aquece com o calor da educação.

A relação entre Ciências e Língua Portuguesa foi desenvolvida na perspectiva do conceito de letramento para o ensino. As discussões acerca desse conceito podem ser conduzidas tanto sob o viés da disciplina de Ciências como de Língua Portuguesa. No caso dessas das duas disciplinas as



discussões sobre letramento entremeiam-se com discussões sobre alfabetização. Lorenzetti e Delizoicov (2001) consideram que existe uma inter-relação entre a alfabetização e o letramento científicos, sendo a alfabetização científica a base para que as pessoas possam desenvolver o letramento em suas vidas futuras.

É nossa compreensão que esta conceituação de letramento, transcendendo a de alfabetização, será de fundamental importância para o entendimento da alfabetização científica para as Séries Iniciais. A categoria letramento em Ciências refere-se à forma como as pessoas utilizarão os conhecimentos científicos, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal e social, melhorando a sua vida ou auxiliando na tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança. (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 8)

Como já explicitado a opção nesta pesquisa foi considerar a alfabetização como uma prática subordinada a metodologias específicas, profissionais capacitados e ambiente próprio – o espaço escolar (KLEIMAN, 2005), configurando-se como o conjunto de processos de ensino dos códigos de uma língua e seus significados na formação e interpretação de fonemas e grafemas, portanto mais apropriada ao campo da disciplina de Língua Portuguesa.

A valorização da educação científica nas séries iniciais da formação escolar é recomendada em trabalhos como Miller (1983), Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Ferreira (2012), pois segundo esses autores é nesse período que a aprendizagem dos significados e da linguagem das Ciências Naturais pode ser potencializada. Gusmão (2016) argumenta sobre a importância do ensino de Ciências nas séries iniciais para o desenvolvimento da curiosidade e das ideias das crianças sobre os fenômenos da Natureza. O papel dos professores é essencial para orientação e estímulo pela busca de soluções, atuando não como detentor de respostas, mas como um orientador de caminhos e instigador de novas perguntas. Entretanto o exercício desse papel está relacionado à formação destes professores, das condições de trabalho e das relações de poder às quais estão submetidos nas instituições de ensino e pelas políticas públicas que vigoram para a educação.

Uma das políticas públicas adotadas pelo sistema educacional brasileiro e que tem impactado diretamente as escolas é a realização de avaliações em larga escala geradoras de índices e indicadores comparativos das condições

da educação por escolas, municípios e estados. Trata-se do SAEB aplicado no Brasil pelo INEP desde 1990 e que desde 1995 avalia, no 1º segmento do ensino fundamental, apenas as disciplinas de Língua Portuguesa e de Matemática. Os dados obtidos com o SAEB e com o Censo Escolar, aplicado concomitantemente para os gestores das instituições de ensino, permitem a geração de parâmetros de avaliação como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). Um dos desdobramentos dos resultados do SAEB e do Ideb tem sido identificado como a priorização do ensino de Língua Portuguesa e Matemática em detrimento de outras disciplinas, como Ciências (DELIZOICOV e SLONGO, 2011; PEREIRA, de PAULA, COUTINHO-SILVA, 2013; GUSMÃO, 2016).

Como costurar uma colcha com os retalhos Língua Portuguesa, Ciências e SAEB, no contexto do 5º ano do ensino fundamental? Essa pesquisa foi desenvolvida sobre esse arcabouço e a partir de conexões entre esses três elementos foram realizadas atividades, com alunos do 5º ano do ensino fundamental de escolas públicas, para investigar-se potencialidades e limites dessas conexões na prática da sala de aula.

As conexões foram estabelecidas a partir de costuras entre:

- Letramento científico e o 5º ano do ensino fundamental;
- Língua Portuguesa e Ciências, promovendo a interdisciplinaridade entre essas disciplinas por meio de atividades práticas;
- Descritores da matriz de referência de Língua Portuguesa para o 5º ano do ensino fundamental e ensino de Ciências na mesma série.

Os referenciais teóricos que fundamentaram essas costuras foram a interdisciplinaridade e o letramento na perspectiva da educação científica, ambos no contexto do 5º ano do ensino fundamental. Os descritores da matriz de referência de Língua Portuguesa foram trabalhados como suporte, orientado pela política educacional da ANRESC/ Prova Brasil, para desenvolvimento das atividades práticas e interdisciplinares. Fundamentações que são explicitadas no capítulo sobre referenciais teóricos.

*"Como Ana disse, para fazer uma colcha, deve escolher os retalhos com cuidado. Se escolher bem, dará destaque à obra, se escolher mal, as cores ficam sem vida e tiram sua beleza. Não há regras a serem seguidas. Deve-se seguir o instinto e ser corajosa."*  
Frase da personagem Finn, do filme "Colcha de Retalhos", 1995

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

---

A fundamentação teórica desse trabalho tem dois alicerces de diferentes origens teóricas, mas que dialogam entre si em função dos objetivos da pesquisa e de estruturas curriculares e políticas da atual educação básica brasileira. Esses alicerces são o letramento científico e a interdisciplinaridade, que serão abordados primeiramente em separado e depois de forma dialógica.

### 2.1 O LETRAMENTO CIENTIFICO NA PERSPECTIVA DAS LINGUAGENS

Santos (2007) e Krasilchik (2000), em análises históricas do ensino de Ciências no Brasil, apontam que a valorização da disciplina de Ciências inicia-se nos anos 30, quando teve início o processo de inovação de suas práticas metodológicas e de seu currículo nas escolas. Transformações vinculadas ao contexto internacional e de natureza dinâmica, pois desde então vem sofrendo mudanças que expressam o reconhecimento social da importância do estudo das Ciências numa sociedade que sofre as consequências do vertiginoso desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Krasilchik (2000) classifica as tendências dos sistemas de ensino em função dos acontecimentos no cenário mundial; assim, os anos 50 são influenciados pela Guerra Fria, os anos 70 pela Guerra Tecnológica e os anos 90 pela Globalização. Segundo a autora, as influências nos sistemas de ensino impactam as modalidades de ensino e a forma de uso dos recursos didáticos, as temáticas de ensino privilegiadas, os métodos de avaliação e a pesquisa desenvolvida na área. As relações existentes entre educação, política e economia são profundas e dinâmicas. O reconhecimento desta situação permite a observação crítica, que possibilita a tomada de ações mais favorável para este ou aquele aspecto de interesse.

Cachapuz *et al* (2011) argumentam sobre o ensino de Ciências na perspectiva da importância da educação científica na sociedade atual, entretanto, há que se refletir sobre os objetivos dessa educação científica na formação dos estudantes, o que pode ser identificado nas reformas educacionais realizadas na Austrália em 1994, na Nova Zelândia em 1993, no Reino Unido em 1995 e nos Estados Unidos em 1996 (YORE, BISANZ, HAND,

2003). Segundo os autores supracitados as reformas destes países foram direcionadas para uma educação científica estruturada em padrões igualitários, para todas as pessoas, baseados em habilidades e comportamentos necessários para o entendimento da ciência, para sua aplicação na solução de problemas e questões da realidade das pessoas e relacionados à ciência, tecnologia e sociedade e para o exercício do diálogo capaz da persuasão de outras pessoas com raciocínio embasado cientificamente.

A educação científica atualmente é amplamente discutida em diferentes perspectivas, como: sua concepção teórica, seus pressupostos metodológicos, suas inter-relações com o currículo e seus interesses políticos. A abrangência do tema resulta em diferentes posicionamentos que não chegam a um consenso (SANTOS, 2007). Nosso enfoque prioriza a relação entre educação científica e escola, na forma como a primeira se concretiza na sala de aula. Essa relação não é simples nem direta, pois está sujeita a diferentes instâncias de influências que vão desde o contexto socioeconômico da comunidade escolar, do posicionamento epistemológico do professor, das diretrizes político-pedagógicas da instituição de ensino e das políticas públicas que atuam sobre a escola. Considerando a educação científica como imprescindível da formação de cidadãos atuantes e críticos, é importante que os estudantes sejam inseridos em uma cultura científica proporcionada pela escola, principal responsável pela educação formal nas sociedades atuais.

“... porque a educação científica se apresenta como parte de uma educação geral para todos os futuros cidadãos. É o que justifica, argumenta-se, a ênfase das novas propostas curriculares nos aspectos sociais e pessoais, uma vez que se trata de ajudar a grande maioria da população a tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade, de modo a permitir-lhes participar na tomada de decisões e, em definitivo, considerar a ciência como parte da cultura do nosso tempo. (CACHAPUZ *et al*, p. 29, 2011).”

O desenvolvimento da educação científica nas escolas remete a discussões teóricas sobre alfabetização científica e letramento científico. Posicionamentos conceituais que estão associados às definições de alfabetização e letramento da linguística e seus pressupostos metodológicos, portanto, estudos na área das linguagens iluminam a questão (SANTOS, 2007).

Na perspectiva da Língua Portuguesa, Soares (2004) considera ser fundamental distinguir os conceitos de alfabetização e de letramento, onde o primeiro trata da aprendizagem do sistema da escrita, e o segundo é expresso pela aplicação e exercício dessa aprendizagem na vida cotidiana do indivíduo.

Sem pretender uma discussão mais extensa dessas diferenças, o que ultrapassaria os objetivos e possibilidades deste texto, destaco a diferença fundamental, que está no grau de ênfase posta nas relações entre as práticas sociais de leitura e de escrita e a aprendizagem do sistema de escrita, ou seja, entre o conceito de letramento (*illettrisme, literacy*) e o conceito de alfabetização (*alphabétisation, reading instruction, beginning literacy*). (SOARES, 2003, p. 6).

A autora aponta para o problema ocorrido no Brasil com a constatação de que grande parte da população, embora alfabetizada, não é capaz de dominar as habilidades de leitura e de escrita exigidas para atuação na sociedade de forma crítica e condizente às demandas socioeconômicas.

Assim, ao contrário do que ocorre em países do Primeiro Mundo, como exemplificado com França e Estados Unidos, em que a aprendizagem inicial da leitura e da escrita – a alfabetização, para usar a palavra brasileira – mantém sua especificidade no contexto das discussões sobre problemas de domínio de habilidades de uso da leitura e da escrita – problemas de letramento –, no Brasil os conceitos de alfabetização e letramento se mesclam, se superpõem, frequentemente se confundem. (SOARES, 2003, p.7).

As definições de alfabetização e letramento empregadas são abordadas à luz de Soares (1998, 2003, 2004), Kleiman (2005) e Soares e Collares (2006). Na perspectiva desses autores foi considerada a distinção entre alfabetização e letramento. Assim a alfabetização está relacionada ao processo de aquisição do sistema convencional de uma escrita alfabética e ortográfica. Enquanto o letramento está relacionado ao ser capaz de fazer uso da leitura e da escrita. Essa distinção é crucial neste trabalho, pois a realidade do 5º ano do ensino fundamental, de escolas de áreas carentes, é de turmas heterogêneas tanto em relação à condição de alfabetização como de letramento dos alunos. As análises dos materiais produzidos buscaram identificar o letramento, o que estaria de acordo com estudantes que frequentam a escola há pelo menos quatro anos. Segundo Soares e Colares (2006) é imprescindível distinguir estes conceitos, alfabetização e letramento, sem, contudo, dissociá-los. Para essas autoras, a discussão destes dois

termos se sobrepõem de tal forma a partir da década de 80 que os mesmos perderam suas especificidades. Consequentemente, nas escolas, alfabetização e letramento ocorrem de forma concomitante sem que as devidas características da alfabetização sejam asseguradas, pois está tem sido subordinada ao letramento. O letramento só é emancipado, ganhando as dimensões da autonomia e da autoria pelo estudante, se a alfabetização tiver cumprido todas suas etapas como “processo de aquisição do sistema convencional de uma escrita alfabética e ortográfica” (SOARES, 2004).

*A conveniência, porém, de conservar os dois termos parece-me estar em que, embora designem processos interdependentes, indissociáveis e simultâneos, são processos de natureza fundamentalmente diferente, envolvendo conhecimentos, habilidades e competências específicos, que implicam formas de aprendizagem diferenciadas e, conseqüentemente, procedimentos diferenciados de ensino. (SOARES, 2004, p. 15).*

Para Kleiman (2005) os processos de ensino, decodificação, análise e reconhecimento da palavra, correspondentes aos métodos tradicionais de alfabetização, também se configuram como letramento. A autora enfatiza que alfabetização e letramento não são sinônimos, mas estão intrinsecamente associados. Diante da diversidade e complexidade de relações entre estes conceitos, Kleiman descreve a alfabetização como uma prática subordinada a metodologias específicas, profissionais capacitados e ambiente próprio (o espaço escolar). Já o letramento seria a capacidade de compreender o sentido da palavra em diferentes contextos, estando relacionado à ampliação do vocabulário e do conhecimento do estudante contribuindo para a fluência da leitura. Entendendo leitura, não apenas no texto escrito, mas também como leitura de experiências vividas, pois a compreensão da palavra depende do contexto social e da situação de comunicação.

Resumindo: o letramento é complexo, envolvendo muito mais do que uma habilidade (ou conjunto de habilidades) ou uma competência do sujeito que lê. Envolve múltiplas capacidades e conhecimentos para mobilizar essas capacidades, muitos dos quais não têm necessariamente relação com a leitura (KLEIMAN, 2005,p. 19).

O significado de letramento no âmbito das linguagens constitui a base da concepção de letramento científico, na perspectiva da educação científica. Norris e Phillips (2003), a partir de revisão bibliográfica sobre o tema,

identificaram diferentes significados para o letramento científico: a) conhecimento do conteúdo científico e habilidade em distinguir ciência de “não ciência”; b) compreensão da ciência e de suas aplicações; c) conhecimento do que vem a ser ciência; d) independência no aprendizado de ciência; e) habilidade para pensar cientificamente; e) habilidade de usar conhecimento científico na solução de problemas; f) conhecimento necessário para participação inteligente em questões sociais relativas à ciência; g) compreensão da natureza da ciência, incluindo as suas relações com a cultura; h) apreciação do conforto da ciência, incluindo apreciação e curiosidade por ela; i) conhecimento dos riscos e benefícios da ciência; ou j) habilidade para pensar criticamente sobre ciência e negociar com especialistas. Para todos os significados apresentados a associação entre a leitura e a escrita é presente, não de uma forma meramente causal de decodificação e transmissão da palavra, mas de forma que a compreensão e a abstração mental permitam reflexões críticas e capacidade argumentativa interconectada social, econômica e politicamente falando. É necessário que a leitura e a escrita não fiquem apenas em uma relação funcional no que diz respeito à ciência, como simples ferramentas para o armazenamento e transmissão de ciência, leitura e escrita são partes constituintes da ciência (NORRIS e PHILLIPS, 2003).

De modo reverso, mas equivalente Lorenzetti e Delizoicov (2001) defendem que a alfabetização científica seja praticada desde os anos iniciais da escolarização. A leitura e a escrita não são pré-requisitos para a educação científica, que pode ser iniciada antes do domínio destas competências da linguística. Nessa perspectiva sucessional destes processos educativos, a educação científica, promovida pelo ensino de Ciências, pode se constituir “num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 13).

O letramento científico entendido como prática social da educação científica é de importância reconhecida numa sociedade científicista, na qual Ciência e Tecnologia estão presentes no cotidiano das pessoas. Santos e Mortimer (2001) argumentam sobre a necessidade de investimentos na educação básica para melhoria do letramento científico da população brasileira, promovendo a discussão, a leitura e a compreensão da Ciência de forma

significativa em uma dimensão pública da mesma, tanto para a educação básica como para a cidadania. Esforços que, segundo o autor supracitado, resultariam no aumento dos índices de avaliação da educação no Brasil.

No que se refere ao conhecimento científico das Ciências da Natureza, a velocidade de desenvolvimento e a pluralidade de vertentes de conteúdos nos dias de hoje impossibilitam o acesso e a compreensão de todos eles pelo estudante. Portanto, o mérito da questão do desenvolvimento do conhecimento científico, no ambiente escolar, está muito mais na forma como as situações de ensino e aprendizagem ocorrem e com qual objetivo elas são planejadas do que com a quantidade de conteúdos trabalhados em sala de aula. Cachapuz, Praia e Jorge (2004) aprofundam a discussão sobre a importância da reflexão da educação científica tanto em relação a *quem* ela se destina como em relação ao *como* as situações de ensino e aprendizagem são conduzidas. Izquierdo, Sanmarti e Espinet (1999) argumentam sobre a necessidade de realização de atividades práticas nas escolas capazes de promover semelhante situação de reflexão alcançada pela filosofia da ciência. Dessa forma, a atividade escolar só se caracteriza como científica quando relacionada a valores e aspectos capazes de colocar o aluno em situações de intervenção significativa de questionamento e compreensão dos fenômenos da natureza. É preciso que o estudante esteja na condição ativa do evento educativo, experimentando e elaborando suas ideias, para tanto, é fundamental o papel do professor consciente e crítico do próprio conhecimento científico (Bevilacqua, 2011).

Sasseron e Carvalho (2008) após exercício dialógico com outros autores ponderam sobre a necessidade de a escola promover o conhecimento e a compreensão sobre ciências e tecnologias, bem como sobre as interações das duas com a sociedade na preparação de cidadãos para o mundo atual. Millar e Osborne (1998) consideram que os estudantes completam o ensino básico, mas, mesmo assim, não se formam com reais competências para lidar com o conhecimento científico de forma aplicada ao seu cotidiano. Os autores também ponderam que à medida que o estudante progride, na sua vida escolar, o interesse e a curiosidade pelos fenômenos da natureza são perdidos e, conseqüentemente, a disposição para aprender sobre as ciências naturais.



“... são numerosas as investigações que referem a falta de interesse dos alunos para os estudos científicos. Poderíamos perguntar se na realidade não é de esperar esse desinteresse face ao estudo de uma atividade tão abstrata e complexa como a ciência? (CACHAPUZ *et al*, p. 28, 2011).”

O questionamento de Cachapuz *et al* (2011) remete ao currículo e às metodologias de ensino de Ciências nas escolas, se estão ou não de acordo com a organização de cada segmento da educação básica, pois a educação em ciências pode ser estimulante, contribuindo para o pensamento crítico acerca de problemas abrangentes ou restritos que relacionados à realidade dos estudantes.

Segundo Vygotsky (2009) pensamento e linguagem não podem ser considerados como coincidentes, não podem ser mesma coisa. Se assim o fossem, não seria possível inferir relações entre pensamento e linguagem, pois seria impossível investigar as relações de algo consigo mesmo. Vygotsky (2009) destaca o aspecto dinâmico, e que acompanha o desenvolvimento do indivíduo, da relação entre pensamento e linguagem. A partir de pesquisas sobre palavras e conceitos com crianças, o referido autor identifica a influência dos significados sociais destes elementos e do seu compartilhamento entre o grupo de vivência de uma criança.

... a relação entre pensamento e a palavra é, antes de tudo, não uma coisa, mas um processo, é um movimento do pensamento à palavra e da palavra ao pensamento. À luz da análise psicológica, essa relação é vista como um processo em desenvolvimento, que passa por uma série de fases e estágios, sofrendo todas as mudanças que, por todos os seus traços essenciais, podem ser suscitadas pelo desenvolvimento no verdadeiro sentido desta palavra. Naturalmente não se trata de um desenvolvimento etário e sim funcional, mas o desenvolvimento do próprio processo de pensamento da ideia à palavra é um desenvolvimento. O pensamento não se exprime na palavra, mas nela se realiza. Por isto, seria possível falar de formação (unidade do ser e do não ser) do pensamento na palavra. (VYGOTSKY, 2009, p. 409).

O autor também discute sobre a importância do professor nas escolas, pois para aprender algo novo é necessário suporte, orientação para organização do pensamento na zona de desenvolvimento proximal. Caso esse conhecimento se integre a outros conhecimentos já sedimentados, o estudante passará a ter autonomia sobre ele, sendo capaz de exercitá-lo sem orientação em outra situação. Ideias que podem ser identificadas no desenvolvimento da integração com a Língua Portuguesa nessa pesquisa. A alfabetização de uma

criança ocorre sob orientação do alfabetizador e o domínio dos significados das palavras e realização do pensamento por meio delas ocorre com as interações sociais que envolvem a linguagem escrita.

No Brasil, a educação básica é estruturada em três segmentos: a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. E as questões ganham características particulares em função de cada um desses segmentos, pois as diferenças entre cada um deles são de várias ordens que envolvem desde a idade do estudante, a grade disciplinar, a formação de professores, a avaliação, até as políticas públicas municipais, estaduais e federais para a educação.

*“O problema social da Ciência é justamente não estar NA cultura. A população em geral não domina ou mesmo entende as coisas de ciência e as criações tecnológicas, e não tem chance de descobrir se gosta.”*  
*Maurice Bazin.*

## 2.2. A INTERDISCIPLINARIDADE COMO REFERENCIAL DESTES TRABALHOS

Segundo Nicolescu (1999) a interdisciplinaridade diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra, entretanto, a palavra “transferência” tem as seguintes definições pelo dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa (FERREIRA, p. 2004):

- Transferência deslocamento de alunos de uma escola para outra/ passagem/ troca/ substituição/ mudança de dados de uma área ou meio de armazenamento para outra área ou meio de armazenamento. Ex: transferência de dados de uma fita magnética para memória.

Definições que não representam nem os objetivos, nem a prática ocorrida com a interdisciplinaridade discutida deste trabalho. As abordagens interdisciplinares permitem a integração dos conteúdos e o trabalho escolar dinâmico em relação às possibilidades de contextualização do conhecimento, favorecendo o estabelecimento de relações com a realidade dos estudantes. As práticas interdisciplinares, agora concordando com Nicolescu (1999) ultrapassam os limites de cada uma das disciplinas parceiras. No entanto, neste trabalho, não foram realizadas apenas transferências de métodos.

Discorrer sobre interdisciplinaridade pressupõe debate sobre o conceito de disciplinaridade em função das origens e debates epistemológicos dessa palavra e do conceito associado.

### Disciplinaridade

A palavra disciplinaridade deriva de disciplina, que até meados do século XIX possuía apenas o significado de vigilância/ repressão, sendo que o significado atualmente também correlacionado de conjunto de conteúdos de ensino era identificado pelos termos “partes”, “ramos” ou “matérias de ensino” (LOPES, 1999).

A construção do termo disciplina ocorre, então, na segunda metade do século XIX e se consolida no início do século XX, a partir da ideia de “ginástica intelectual”, processo de disciplinarização do espírito e, portanto, do conhecimento, passando a coexistir junto ao termo disciplina como sinônimo de vigilância (LOPES, 1999, p. 178).

Assim, o conceito de disciplina como área de organização do conhecimento é recente na história da educação e do conhecimento científico. Como a abordagem é no campo das Ciências, faço referência às ideias de Fourez para definição de uma disciplina científica:

Uma disciplina científica é determinada por uma organização mental. É o que chamamos, em filosofia da ciência, de uma *matriz disciplinar* ou um *paradigma*, ou seja, uma estrutura mental, consciente ou não, que serve para classificar o mundo e poder abordá-lo (FOUREZ, 1995, p. 103).

Fourez (1995) ainda pondera sobre o nascimento e manutenção de uma disciplina, destacando que a maneira como uma disciplina científica classifica o mundo é condizente com as condições culturais, sociais e econômicas de uma época. Portanto, os conceitos fundamentais de uma disciplina científica não são neutros, mas sim ligados a uma visão de mundo, um discurso ideológico construído em função de interesses precisos e historicamente determinados.

As disciplinas científicas estão presentes nas escolas de forma contextualizada ao significado da escola para as sociedades atuais. Segundo Lopes (1999) o conceito de disciplina escolar é resultante de relações entre o processo de produção do conhecimento científico e o processo de ensino praticado nas escolas. A concepção de disciplina escolar é relacionada a diferentes elementos organizacionais e dinâmicos dos processos de ensino e aprendizagem praticados nas instituições escolares. Elementos que podem ser identificados como: organização didática dos conteúdos, classificação por níveis de dificuldade, atividades pedagógicas direcionadas a faixas etárias com correspondente capacidade cognitiva e processos avaliativos. Assim, o conhecimento atrelado a uma disciplina escolar não pode ser identificado como oriundo de uma relação direta com o conhecimento acadêmico (LOPES, 1999; LIMA, 2011).

“Portanto, se no processo de didatização conferimos novas formas aos conhecimentos científicos e/ou eruditos, organizando-os em disciplinas nem sempre correspondentes aos saberes de referência, igualmente produzimos novos conteúdos. O que não significa que estamos produzindo ciência: o conhecimento escolar compõe uma instância própria de conhecimento” (LOPES, 1999, p. 181).

Considerando o conhecimento escolar como uma instância própria de conhecimento há que se refletir sobre os tipos de influência às quais ele está

sujeito. Segundo Lima (2011, p. 3) “as disciplinas e seus conteúdos não são nem foram sempre os mesmos” esses constructos escolares são dinâmicos, sendo histórica e socialmente influenciados. Lima e Vasconcelos (2007, apud, Lima, 2011) argumentam sobre a necessidade de percepção do caráter histórico e social dos currículos para crítica à identificação das disciplinas escolares como meras listas de conteúdos fixos e predeterminados. Argumentações semelhantes às de Fourez (1995) no que se refere às influências culturais, sociais e econômicas sobre a estruturação das disciplinas científicas. Seja qual for a instância, da academia ou da escola básica, o processo de disciplinarização do conhecimento é ressonante às condições da sociedade e das relações de poder às quais está submetida. Apesar da similaridade, não é possível estabelecer relações lineares entre as disciplinas científicas e as disciplinas escolares, pois ambas possuem distintos processos históricos de constituição (MACEDO, 2002; apud LIMA, 2011).

O processo de transformação do conhecimento acadêmico ao conhecimento escolar é explicado por Chevallard como transposição didática. Ciente das influências culturais, sociais, políticas e econômicas que atuam sobre a academia e a escola básica, Chevallard propõe uma organização para melhor compreensão desse processo de transformação do conhecimento e reconhecimento de suas áreas de criação e ação.

De maneira geral, CHEVALLARD pretende que os conhecimentos (saberes) presentes no ensino não sejam meras simplificações de objetos tirados do contexto de pesquisas com o objetivo de permitir sua apreensão pelos jovens. Trata-se, pois, de “novos” conhecimentos capazes de responder a dois domínios epistemológicos diferentes: ciência e sala de aula. (BROCKINGTON e PIETROCOLA, 2005, p.2).

A esfera de influência atuante na transposição didática é constituída, segundo Chevallard *apud* Brockington e Pietrocola (2005), por cientistas, educadores, professores, políticos, autores de livros didáticos, pais de alunos, entre outros. E cada um destes personagens tem sua parcela de contribuição na formação do conhecimento escolar e sua conseqüente disciplinarização para constituição dos conteúdos a serem ensinados. Nessa dinâmica sucessão de interferências o conhecimento escolar é moldado de acordo com ideias, valores, posicionamentos políticos e desejos diversos do conhecimento

acadêmico e que chegam às salas de aula nas entrelinhas dos projetos educacionais, dos currículos escolares e dos livros didáticos.

No capítulo sobre o 5º ano do Ensino Fundamental no contexto da educação básica na perspectiva deste trabalho foram apresentadas e discutidas algumas interpretações sobre currículo para a educação. A discussão sobre currículo, neste capítulo, tem como foco a forma de desenvolvimento dos conteúdos, dentro das possibilidades: abordagem disciplinar ou abordagem interdisciplinar.

O enfoque disciplinar dos currículos prioriza o volume de conhecimentos a serem aprendidos sem sua contextualização na vida cotidiana dos estudantes (JAPIASSÚ, 1976; FAZENDA, 2003; BROCKINGTON e PIETROCOLA, 2005). O ensino formal de conteúdos é o foco da formação sem que este esteja necessariamente vinculado à realidade a ser enfrentada fora da escola. Outra crítica relevante é a ausência do desenvolvimento tecnológico nos currículos disciplinares, aspecto formativo fundamental em sociedades científicas, nas quais a educação científica é essencial para a tomada de decisões consciente dos indivíduos.

### Interdisciplinaridade

Fourez (2003, p. 14) argumenta que a interdisciplinaridade não é o desdém das disciplinas, mas ao contrário, a utilização destas para esclarecer uma situação. Para este autor o objetivo do conhecimento deve ser explicitado para o estudante a fim de que este se sinta motivado pela aplicação da teoria na prática de seu cotidiano. O conhecimento pelo conhecimento não se justifica mais numa época em que a informação pode ser fácil e rapidamente obtida pela internet. No caso das Ciências da Natureza a questão da razão do conhecimento a ser aprendido ainda se avulta em virtude da expansão e multiplicação do conhecimento face os avanços tecnológicos nas últimas décadas. Enquanto as questões científicas relacionadas à saúde, aos meios de comunicação e à exploração do universo, por exemplo, são divulgadas pela mídia e são vividas na prática de forma recente e avançada, a escola ainda está presa à ciência desenvolvida em séculos passados. Não é possível manter os currículos disciplinares atualizados na mesma velocidade de desenvolvimento das Ciências da Natureza, para os estudantes as razões para

aprendizado de seus conteúdos não são justificadas pela realidade fora da escola. O que não significa que a escola deva se restringir ao cotidiano dos estudantes ou que o conhecimento deva estar limitado à realidade de grupos sociais, mas sim que esta deva trabalhar de forma coerente com a realidade dos estudantes e com os conhecimentos científicos capazes de contribuir para a compreensão e crítica de suas próprias vidas.

Na prática, para se representar adequadamente uma situação concreta, é raro que baste uma só disciplina, Fourez (2003, p. 14) pondera sobre a diversidade de conhecimentos necessária para o enfrentamento de questões cotidianas. Conhecimentos que estão entrincheirados em diferentes disciplinas em função de limites que garantem a legitimidade de cada uma delas. Diversos autores escrevem sobre a importância do rompimento destes limites para a existência de um trabalho integrado entre conhecimentos caracterizados como pertencentes às diferentes disciplinas (DA SILVA CARDOSO, FERNANDES, DUARTE, 2014; FAZENDA, 1991; LIMA, 2011; THIESEN, 2008, MARTINS, BIANCHETTI, 2010). Entretanto, romper os limites da disciplina de formação dos professores não é fácil, pois envolve a historicidade de sua individuação na formação profissional e um ambiente de trabalho que estimule e aceite a mudança. O reconhecimento de situações do cotidiano dos estudantes que possibilitem abordagens didáticas interdisciplinares também requer aprendizado do professor, e o trabalho em sala de aula destas abordagens envolve aspectos conceituais, metodológicos, práticos e didáticos diferentes daqueles necessários para o ensino disciplinar (BROCKINGTON e PIETROCOLA, 2005).

...expressões como “interdisciplinaridade” ou “holismo” são vagas e distantes do fazer pedagógico cotidiano e as dificuldades para a realização de ações interdisciplinares são, muitas vezes, confundidas com falta de vontade ou de empenho dos professores e/ou das escolas, “dificultando um urgente e fundamental enfrentamento da questão em termos de políticas educacionais”. (LIMA e FERREIRA *apud* LIMA, 2011, p. 145).

A passagem de Lima e Ferreira reafirma a necessidade de inserção do trabalho do professor na estrutura social, político e administrativa da escola e de forma mais abrangente nas esferas municipal, estadual e federal de gestão da educação. A escola é um espaço de ressignificação e construção de conhecimento aplicado diretamente na formação de indivíduos que atuarão

como cidadãos expressando suas potencialidades e limitações. Da Silva Cardoso, Fernandes e Duarte (2014) apontam o trabalho interdisciplinar como um caminho para promoção da construção, reconstrução e contextualização de saberes, a partir do diálogo entre as diferentes disciplinas do currículo. Entretanto, esse caminho não é formado por uma única estrada de fundamentação teórica.

Gattàs e Furegato (2006), Martins e Bianchetti (2010) e Lima (2011) dialogam sobre a dificuldade de uma definição do termo interdisciplinaridade que seja capaz de traduzir a complexidade de relações e interpretações subjacentes. Os estudiosos do assunto possuem entendimentos divergentes que tornam o tema discutível em função de seus posicionamentos filosóficos e epistemológicos. Portanto, há que se estar atento aos usos superficiais de um conceito como o de interdisciplinaridade. Essa questão é atual diante da multiplicidade de conhecimentos, decorrente da aceleração da produção científica da nossa época, que acaba por se apropriar da palavra “interdisciplinaridade” sem o necessário aprofundamento e rigor requeridos pelo apropriado uso do conceito (BOCHNIAK, 1991).

A pergunta é: como fica o professor nesse cenário conflituoso da conceituação e significação da interdisciplinaridade (Fig. 4)? Segundo Gattàs e Furegato (2006, p. 324) *“esse é um tema mais teorizado do que propriamente praticado, tendo inclusive críticas quanto a sua aplicabilidade”*.



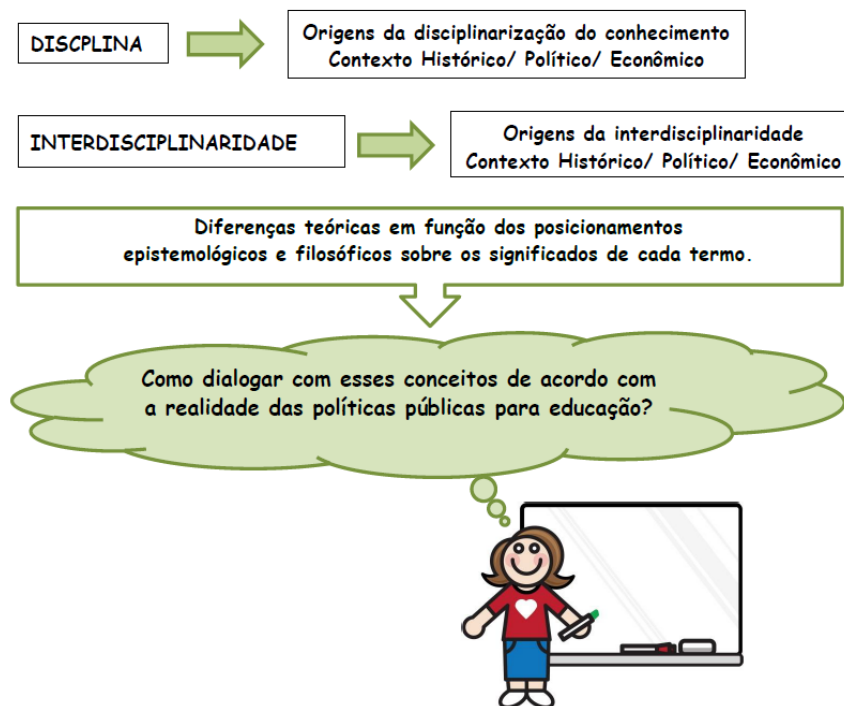


Figura 5 - Conflitos teóricos e a prática da sala de aula. Imagem produzida pelos autores

Apesar do conflito teórico, existem afinidades e congruências que consideram a interdisciplinaridade um fenômeno de transformação dos processos de ensino e aprendizagem massificadores e reprodutores do conhecimento disciplinar.

É um movimento que acredita na criatividade das pessoas, na complementaridade dos processos, na inteireza das relações, no diálogo, na problematização, na atitude crítica e reflexiva, enfim, numa visão articuladora que rompe com o pensamento disciplinar, parcelado, hierárquico, fragmentado, dicotomizado e dogmatizado que marcou por muito tempo a concepção cartesiana de mundo. (THIESEN, 2008, p. 552)

A definição de interdisciplinaridade apresenta conflitos, tanto na teoria acadêmica como na prática da educação básica, situação que dificulta sua realização dentro de uma perspectiva holística do conhecimento. A questão não foi ser a favor ou contrária a esta ou aquela corrente teórica sobre a interdisciplinaridade, mas encontrar os pontos comuns que, no contexto desta pesquisa, pudessem contribuir para o desenvolvimento da educação, na sala de aula. E pensar a interdisciplinaridade na sala de aula significa trabalhá-la na prática, o que está subentendido às atitudes e posturas pedagógicas e metodológicas dos profissionais atuantes na escola: professores e gestores.

Gattàs e Furegato (2006) e Thiesen (2008) convergem sobre a compreensão da interdisciplinaridade como atitude na prática profissional do magistério que valoriza a cooperação, o respeito à diversidade, o diálogo, a humildade e a ousadia, posturas que promovem a ressignificação do trabalho pedagógico em termos de currículo, de métodos, de conteúdos, de avaliação e nas formas de organização dos ambientes para a aprendizagem.

Com base nessa discussão dialógica, a interdisciplinaridade é referencial neste trabalho na perspectiva de práticas de sala de aula, buscando investigar potencialidades e limites da interdisciplinaridade entre Ciências e Língua Portuguesa sob o viés da matriz de referência da Anresc, para essa segunda disciplina, no 5º ano do ensino fundamental. Como a Anresc faz parte de uma política pública para educação, sua integração na pesquisa subjaz um caráter de interdisciplinaridade, uma vez que essa triangulação buscou a contextualização e uma possibilidade de reconstrução curricular metodológica do conhecimento escolar de acordo com as obrigações políticas e curriculares da escola e, conseqüentemente, de professores e estudantes. Uma integração para promoção da relação ensino e aprendizagem estabelecendo-se uma conexão entre as duas disciplinas. Um movimento contrário ao isolamento gerado pelo ensino disciplinar, onde cada disciplina tem seu horário, material didático, currículo e planejamento pedagógico independente e desconectado das outras disciplinas. Processo mais contundente a partir do 2º segmento do ensino fundamental onde a disciplinarização do conhecimento é fortalecida pela formação dos professores, pois de acordo com a legislação, a partir desse segmento da educação básica o ensino dos conhecimentos disciplinares é condicionado às licenciaturas específicas para cada disciplina a ser ensinada na escola. Dessa forma, a partir do 6º ano do ensino fundamental, os estudantes passam a ter um professor para cada disciplina, a ruptura do conhecimento também passa a ser conduzida pelos diferentes profissionais especializados em suas áreas. Como já discutido, há que se considerar fatores históricos, políticos, econômicos e sociais dessa situação, em momento algum sua exposição está associada ao reducionismo e à simplificação de responsabilizar o professor pela maximização da disciplinarização a partir do 2º segmento da educação básica. A exposição da situação justifica a escolha de desenvolvimento deste trabalho no 1º segmento do ensino fundamental. A

interdisciplinaridade a partir do 2º segmento exige a parceria de trabalho de no mínimo dois professores, o que aumentaria a dificuldade de execução desta pesquisa, pois as variáveis seriam multiplicadas por dois, em de aplicada turma de aplicação das atividades.

O modelo da educação básica brasileira para o 1º segmento do ensino fundamental, do 1º ao 5º ano, é baseado em um professor regente para uma turma com trabalho conjunto com os professores responsáveis pelas disciplinas de Artes e Educação Física. O professor regente ministra o ensino de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História e Geografia, sendo também responsável pelo desenvolvimento dos temas transversais indicados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Portanto, nas séries iniciais, o trabalho integrado entre Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História e Geografia pode ser realizado por um mesmo profissional, considerando que este tenha autonomia, capacitação e apoio da instituição. A princípio parece fácil, afinal numa perspectiva linear e direta cabe apenas a um professor decidir por realizar ou não a interdisciplinaridade em suas práticas educativas em sala de aula, mas como já discutido a decisão dessa escolha não está apenas sob sua responsabilidade.

Mas como trabalhar dentro de uma perspectiva interdisciplinar, se vivemos em uma sociedade onde o processo produtivo é fragmentado, e a própria ciência é desenvolvida de maneira fragmentada? (ELIAS e FELDMANN, 1991, p. 118).

Dessa forma, a fragmentação da educação se manifesta, fundamentalmente, na falta de integração das atividades didáticas e ações docentes com as atividades técnicas e administrativas, que não se articulam por falta de objetivos comuns e pela dificuldade de relacionar os meios aos fins. Daí a hipertrofia do administrativo sobre o pedagógico, tão comumente encontrada nas escolas. (LIMA, 2011, p. 142).

O limite mais sério para o trabalho interdisciplinar na escola, segundo este autor, reside na formação fragmentária, positivista e metafísica dos educadores, bem como nas condições de trabalho a que estão submetidos estes profissionais. Neste contexto, Frigotto pergunta: “de que conformismo é conformista, no plano cultural, teórico e prático, este educador?” (FRIGOTTO, 1995 *apud* LIMA, 2011, p. 46).

Para Luck (2001), o estabelecimento de um trabalho de sentido interdisciplinar provoca, como toda ação a que não se está habituado, sobrecarga de trabalho, certo medo de errar, de perder privilégios e direitos estabelecidos. A orientação para o enfoque interdisciplinar na prática pedagógica implica romper hábitos e acomodações, implica buscar algo novo e desconhecido. É

certamente um grande desafio. (LUCK 2001, *apud* THIESEN, 2008, p. 68).

Os trechos destacados deixam claro, nas vozes de diferentes autores, a complexidade e diversidade de dificuldades encontradas pelo professor que conduz suas atividades letivas de braços dados com a interdisciplinaridade. No contexto da escola, a interdisciplinaridade transcende os conteúdos das disciplinas e entremeia com questões curriculares, pedagógicas, didáticas e de políticas educacionais.

A interdisciplinaridade é uma orientação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) para o ensino médio, estando presente tanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), sendo valorizada em ambos os documentos, apesar das divergências entre eles.

Para concretização da interdisciplinaridade, as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Resolução CNE/CEB nº 3/98, e Parecer CNE/CEB nº 15/98) prescrevem a organização do currículo em áreas de conhecimento e o uso das várias possibilidades pedagógicas de organização, inclusive espaciais e temporais, e diversificação de programas ou tipos de estudo disponíveis, estimulando alternativas, de acordo com as características do alunado e as demandas do meio social, admitidas as opções feitas pelos próprios estudantes. As áreas indicadas são: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Vale lembrar que, diferentemente da maioria das escolas e das redes de ensino, o ENEM e o ENCCEJA consideram tais áreas, pois suas provas são concebidas e organizadas de forma interdisciplinar e contextualizada, percorrendo transversalmente as áreas de conhecimento consagradas nas Diretrizes, apenas alterando-as de três para quatro, com o desdobramento da Matemática e das Ciências da Natureza (BRASIL, 2013, p. 29).

A valoração da interdisciplinaridade é declarada na medida em que se afirma que o currículo foi organizado de forma a garantir sua concretização. Nesse mesmo trecho das Diretrizes Curriculares Nacionais, publicadas em 2013, também fica expressa a relação da interdisciplinaridade com algumas das avaliações em larga escala realizadas pelo governo federal, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA).

A presença da interdisciplinaridade nos documentos nacionais norteadores do currículo e nas concepções e estruturas organizacionais de

avaliações em larga escala do ensino enfatizam a necessidade de estudos onde, de fato, ocorrem as situações de ensino e aprendizagem: na sala de aula.

A interdisciplinaridade foi abordada considerando o conhecimento escolar e os pressupostos metodológicos de cada uma destas disciplinas, portanto convergindo teoricamente com as correntes que não abrem mão das disciplinas. Uma abordagem de acordo com Lopes (1999) que defende o redimensionamento da noção de disciplina em função da historicidade, de influências políticas, econômicas, sociais e culturais de cada uma delas, especialmente em função de diferenças entre as disciplinas científicas e as disciplinas escolares.

Este trabalho investigou a interdisciplinaridade entre Ciências e Língua Portuguesa promovida por atividades práticas inseridas no currículo de Ciências do 5º ano do ensino fundamental. O referencial de orientação para a disciplina de Língua Portuguesa foi sua matriz de referência dos descritores de avaliação da Anresc, documento formulado pelo INEP para elaboração das avaliações em larga escala desta disciplina no ensino fundamental. Dessa forma o currículo de Ciências e o documento que norteia a avaliação federal de Língua Portuguesa foram referenciais para realização de atividades investigativas sobre as potencialidades e os limites da interdisciplinaridade entre estas disciplinas para desenvolvimento do letramento dos estudantes.

O potencial de expressão e compartilhamento social dos conhecimentos científicos dos alunos é proporcional ao seu domínio da Língua Portuguesa e das formas de representação dos conteúdos das Ciências. A importância da clara compreensão e proficiência da Língua Portuguesa, no caso dos estudantes brasileiros, é inquestionável para que aconteça o entendimento das disciplinas escolares e seu posicionamento crítico na sociedade. O ensino de Ciências faz parte do currículo escolar da educação básica e contribui para o desenvolvimento das capacidades de análise e crítica de situações do cotidiano e de fenômenos da Natureza por parte dos estudantes, podendo estar integrado ao ensino de Língua Portuguesa para o desenvolvimento e aprimoramento do letramento do estudante.

Kleiman (2005) aponta a necessidade de substituir ou complementar os fazeres analíticos das atividades escolares por participações nas práticas sociais cotidianas dos estudantes.

Para dar um exemplo, em vez de ensinar/ aprender que uma receita de salada de frutas tem três partes – nome, ingredientes e modo de fazer -, será mais eficaz fazer a salada de frutas e, depois, rememorando o que foi feito, organizar saberes e atividades numa receita, de forma escrita, para lembrar dela no futuro e para poder comunicá-la aos ausentes (KLEIMAN, p. 39, 2005).

O exemplo é indicador de uma atividade prática que proporciona a interação dos estudantes com o material estudado. A proposta de realização de atividades práticas de Ciências foi justamente para possibilitar essa interatividade com o objeto de estudo. A motivação e a curiosidade despertada pelo ensino de Ciências foram aproveitadas para estimular e desenvolver atividades promotoras do ensino da Língua Portuguesa. Não que a disciplina de Língua Portuguesa não possa suscitar motivação e curiosidade, mas a proposta desta pesquisa foi fundamentada na experiência e formação de sua condutora que é da área das Ciências Biológicas.

Bauer *et al* (2015) apontam que a avaliação em larga escala vem se consolidando como instrumento de gestão educacional nas municipalidades, parecendo haver correspondência entre as iniciativas municipais e as iniciativas do Ministério da Educação e no âmbito estadual, 20 dos 27 estados da federação já contam com propostas próprias de avaliação. Portanto, a aplicação de avaliações externas é realizada, atualmente no Brasil, em diferentes esferas políticas de forma sistemática e incorporada aos planos de ação tanto de Secretarias de Educação como do Ministério da Educação. A compreensão desses processos pelo professor é de suma importância para seu posicionamento crítico, tanto em termos educacionais como políticos (SOLIGOa, 2010).

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e outras formas de avaliação sejam em larga escala ou internas à instituição de ensino influenciam nos conteúdos ensinados pelo professor, mas o nível e a forma desta influência dependem das situações de ensino e aprendizagem desenvolvidas em sala de aula. O papel da escola e de seus profissionais é determinante nesse processo

de influência, pois a reflexão sobre as avaliações externas possibilita uma atuação crítica em relação aos resultados gerados pelo Saeb.

Um exemplo da situação está na Prova Brasil, onde são aferidas competências e habilidades em língua portuguesa e matemática e não especificamente os conteúdos programáticos dos currículos escolares. A matriz curricular da Prova Brasil sugere conhecimentos e objetivos de ensino-aprendizagem que podem inspirar o trabalho do professor. Quando se analisam o processo avaliativo e as competências e habilidades exigidas nos testes, pode-se verificar o quanto são essenciais para a vida dos estudantes. Assim, aquilo que poderia ser concebido como regulação desmedida e autoritária pode passar a ser considerado uma regulação necessária que visa à garantia do direito a uma educação de qualidade (SOLIGOa, 2010, p. 127).

A interdisciplinaridade fundamentada em uma avaliação em larga escala, especificamente a Anresc/ Prova Brasil, objetivou sua aproximação de práticas da sala de aula, não como uma tentativa de doutrinação dos professores, mas como uma possibilidade de trabalho escolar integrado com essa política educacional. Até mesmo para maior embasamento crítico do professor sobre o que lhe é imposto na condução de suas práticas letivas.

A motivação pelo interlace com políticas públicas foi resultante da percepção do distanciamento dos professores em relação à estrutura metodológica das avaliações externas realizadas por seus alunos (SORDI, LUDKE, 2009; SOLIGO, 2010b; PEREIRA, 2008) e pela maior valorização do ensino de Matemática e de Língua Portuguesa em detrimento de outras disciplinas nesse ciclo da educação básica (SANTANA-FILHO, SANTANA, CAMPOS, 2011; DELIZOICOV, SLONGO, 2011; PEREIRA, de PAULA, COUTINHO-SILVA, 2013).

O desconhecimento ou a pouca compreensão da estrutura e dos objetivos das avaliações externas tende a gerar insatisfação e rejeição, o que é inflamado pela forma como seus resultados são divulgados internamente à escola e para o público em geral.

A divulgação não tem a pretensão de classificar ou comparar o desempenho de uma escola em relação a outra, ou municípios e estados entre seus pares. No entanto, a forma de divulgar este material e a própria curiosidade de verificação dos resultados de outros estabelecimentos ou esferas pode gerar distorções nos objetivos do processo (SOLIGOb, 2010, p. 6).

A ressignificação dos resultados dessas avaliações, levando-se em conta o contexto sócio-econômico-político-cultural da comunidade escolar, podem servir para análise da qualidade da educação da escola, indicando potencialidades e fragilidades por áreas do conhecimento, competências e habilidades discriminadas nas matrizes de referência. Enquanto dominar a incompreensão sobre as avaliações externas, a atuação dos professores fica limitada a responder as demandas geradas por esses sistemas de avaliação de forma direta e irreflexiva.

Para falar em habilidade e competências é essencial citar Perrenoud (1999, 2000) que define competências como sendo uma *capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles*. A natureza do conhecimento associado às competências é variável, desde conhecimentos superficiais a aqueles mais específicos e complexos, dependerá da situação problema a qual o sujeito é confrontado. Apesar da estreita relação entre competência e conhecimento, estes conceitos são distintos. O conhecimento não está para a competência numa relação direta de existência no desenvolvimento do indivíduo. O estabelecimento de uma competência exige a capacidade de mobilização de vários conhecimentos, interligando-os com raciocínio coerente e de acordo com a situação. Então, uma competência relaciona-se com o “modo” o “como” resolver situações as quais o sujeito é exposto – a realidade. A forma de aplicar uma competência envolve habilidades que o tornam apto a se expressar e se manifestar conforme os padrões sociais. Na escola as competências e habilidades estão vinculadas aos conhecimentos das disciplinas, da esfera cognitiva, e também a conhecimentos atitudinais, procedimentais e afetivos.

Nesta pesquisa foi investigada a interdisciplinaridade entre Ciências e Língua Portuguesa sob o viés de competências e habilidades estabelecidas para avaliação de estudantes do ensino fundamental pela Anresc/ Prova Brasil. Portanto, a convergência deste trabalho com os significados de competências e habilidades está na integração com a Matriz de Referência de Língua Portuguesa da ANRESC para o 5º ano do ensino fundamental (Anexo 1). Nessa perspectiva buscou-se responder à seguinte pergunta:

- De que forma atividades práticas interdisciplinares incidem sobre o processo de letramento nas aulas de ciências do 5º ano do



ensino fundamental tendo como base as diretrizes da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar?

Pergunta justificada pela identificação do parco conhecimento dos professores sobre as diretrizes da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar e das possibilidades de trabalho interdisciplinar entre Ciências e Língua Portuguesa de forma integrada às orientações desta avaliação.

*“É preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une.”  
Edgard Morin*

### 3. OBJETIVOS

---

A investigação teve como alicerces o letramento e a interdisciplinaridade entre Ciências e Língua Portuguesa, sendo a relação entre esses balizada pela Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar. Para responder à pergunta geradora dessa pesquisa todas as atividades foram desenvolvidas visando o objetivo geral de:

- Investigar como atividades práticas interdisciplinares incidem sobre o processo de letramento nas aulas de ciências do 5º ano do ensino fundamental tendo como base as diretrizes da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar.

Para atingir esse objetivo geral foram realizados desdobramentos que podem ser discriminados pelos seguintes objetivos específicos:

- Identificar descritores da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar, para o 5º ano, passíveis de interdisciplinaridade com os conteúdos de Ciências para a mesma série escolar.
- Desenvolver atividades práticas de Ciências, para o 5º ano do ensino fundamental, com vieses de integração com a Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar.
- Desenvolver avaliações para cada atividade prática visando investigar suas potencialidades e seus limites na promoção do letramento dos estudantes com a abordagem interdisciplinar proposta.
- Analisar o material produzido pelos estudantes com as aplicações das atividades práticas de Ciências nas turmas participantes da pesquisa.
- Interpretar potencialidades e limites da interdisciplinaridade entre Ciências e Língua Portuguesa com base nas orientações da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar.

## 4. METODOLOGIA

---

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho caracterizou-se como um estudo com abordagem qualitativa de pesquisa em educação e teve no ambiente sua fonte principal de dados, neste caso o ambiente escolar, e a pesquisadora teve contato direto e prolongado com o ambiente de pesquisa (LÜDKE e ANDRE, 2011). O estudo seguiu a metodologia de uma pesquisa descritiva que, segundo Da Costa e Da Costa (2009), descreve uma determinada população ou um determinado fenômeno, seguindo a linha de trabalho na qual a descrição do objeto de pesquisa pode abranger diferentes variáveis que são passíveis de correlações para o estabelecimento de parâmetros de associação (MORESI, 2003). O presente estudo se caracterizou por realizar um ensaio sobre possíveis associações entre os processos investigados, estando de acordo com a proposta da pesquisa descritiva.

O desenvolvimento do trabalho ocorreu com intenso envolvimento da pesquisadora no ambiente de pesquisa, situação que foi favorecida pelo projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” do Observatório da Educação. Em função deste projeto já existia um contato prévio da pesquisadora com escolas e professoras participantes desta pesquisa de doutorado. Sendo assim, a articulação entre pesquisadora e alguns dos participantes da pesquisa já havia sido estabelecida contribuindo para aceitação e compreensão das dinâmicas realizadas neste trabalho.

Outra articulação necessária se refere à interação entre *pesquisador e os atores sociais* envolvidos no trabalho. Nesse processo, mesmo partindo de planos desiguais, ambas as partes buscam uma compreensão mútua. O objetivo prioritário do pesquisador não é ser considerado igual, mas ser aceito na convivência. Esse interagir entre pesquisador e pesquisados, que não se limita às entrevistas e conversas informais, aponta para a compreensão da fala dos sujeitos em sua ação. (NETO, 2004, p. 62).

Dessa forma, o contato com as escolas e professoras participantes fora iniciado anteriormente a esta pesquisa acadêmica, tendo sido estabelecida uma relação de troca de experiências e orientação com as professoras em função das atividades do projeto do Observatório da Educação.

A realização desta pesquisa, portanto, não representou um encontro com o desconhecido para as professoras, as mesmas já estavam inseridas num processo de trabalho com minha parceria e relacionado à realização de atividades práticas de Ciências em suas aulas. Desde o início da pesquisa os participantes foram esclarecidos sobre este estudo e sua proposta investigativa. A participação da pesquisa foi voluntária e sem qualquer tipo de prejuízo ou benefício dos envolvidos em relação ao projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” ou no exercício de seus papéis como professores ou alunos, o que foi explicado em reuniões e pelo termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2) para cada grupo de envolvidos. Esclarecimento que permitiu o desenvolvimento da pesquisa de forma cooperativa e baseada no diálogo, sem condições de obrigatoriedade (NETO, 2004). Nessa perspectiva a abordagem metodológica desta pesquisa coadunou com a Pesquisa Participante em função da inserção da pesquisadora no ambiente investigado com envolvimento e assumindo papéis de atuação no grupo, compartilhando de modo consistente e sistematizado das atividades do grupo ou do contexto estudado (PERUZZO, 2003; CUNHA, LATINI, 2014).

O planejamento das atividades da pesquisa com as professoras ocorreu em concordância com as reuniões do projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica”. Dessa forma a participação das professoras foi garantida uma vez que estas já possuíam um compromisso de atuação no projeto do Observatório da Educação. Nos encontros de organização das atividades era discutido o planejamento curricular de Ciências e o desenvolvimento deste por cada professora de cada escola participante. As professoras indicavam sugestões de atividades para os temas de Ciências selecionados para abordagem da pesquisa e a pesquisadora ficava responsável pelo desenho metodológico da atividade e organização dos materiais necessários. Na reunião seguinte, decorridos quinze dias, as professoras recebiam o material preparado para a atividade selecionada e era realizada uma discussão sobre estrutura e objetivos da proposta e suas relações com a Matriz de Língua Portuguesa da Anresc. Também era discutida e organizada a logística para aplicação da atividade, com agendamento de datas e organização dos materiais. As adequações necessárias eram

realizadas pela pesquisadora e a versão final da atividade era enviada por e-mail para as professoras.

Todas as atividades foram desenvolvidas com base em duas diretrizes de planejamento:

- Realização de atividades práticas de Ciências com os estudantes.
- Interdisciplinaridade entre Ciências e a Matriz de avaliação de Língua Portuguesa da Anresc.

Em função da diversidade de tema, sugestões das professoras, disponibilidade de materiais e capacidade criativa da pesquisadora as atividades foram preparadas com dinâmicas de aplicação e instrumentos de análise distintos. Para melhor organização da descrição metodológica e dos resultados de aplicação destas atividades, estes são apresentados separados por cada atividade, nos respectivos capítulos sobre metodologia e resultados.

As atividades práticas constituíram o foco da investigação, portanto foram elaborados instrumentos de avaliação para cada atividade prática visando investigar suas potencialidades e seus limites na promoção do letramento dos estudantes com a abordagem interdisciplinar proposta. Os instrumentos de avaliação também foram apresentados às professoras participantes para esclarecimento da proposta e consulta sobre adequação e viabilidade de aplicação no 5º ano, colaboração justificada pela experiência e formação profissional das mesmas para o segmento escolar estudado. Em busca do objetivo geral da pesquisa, a coleta de dados ocorreu em função dos estudantes de 5º ano das turmas participantes. Estes dados foram obtidos por meio dos instrumentos de avaliação, de cada atividade prática aplicada, e foram analisados em função das potencialidades e limitações apresentadas para promoção do letramento de forma interdisciplinar entre Ciências e Língua Portuguesa.

Em relação às professoras, este trabalho foi desenvolvido com o viés de discussão da própria realidade destes profissionais, com vistas à promoção de uma transformação em seu benefício, o que, segundo Cunha e Latini (2014), é uma das propostas da pesquisa participante. O processo de transformação idealizado para as professoras participantes foi em relação à percepção de possibilidades da realização de atividades interdisciplinares entre Ciências e

Língua Portuguesa, alicerçadas na Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Anresc.

Os instrumentos de avaliação das atividades práticas foram analisados conforme a técnica de análise de conteúdo, que segundo Bardin pode ser compreendida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2002, p. 44).

Gomes (2004) salienta que a análise de conteúdo pode ser utilizada com duas funções em uma pesquisa; uma objetivando a verificação de hipóteses e/ou de questões e a outra para descoberta daquilo que está por trás dos conteúdos manifestos. A primeira função é que justifica o emprego desta técnica neste estudo, pois a análise dos instrumentos de avaliação procurou identificar elementos que contribuíssem para identificação de potencialidades e/ou limitações de atividades práticas e interdisciplinares de Ciências para o letramento dos estudantes. As categorias de classificação da análise de conteúdo dos instrumentos de avaliação foram estabelecidas a partir da coleta de dados e foram específicas para cada atividade aplicada. Em todos os casos, a criação das categorias de análise obedeceu aos três princípios de classificação propostos por Selltiz *et al* (1965) apud Gomes (2004), garantindo que: o conjunto de categorias fosse estabelecido em função de um único princípio de classificação; a ideia de que um conjunto de categorias fosse exaustivo e as categorias do conjunto fossem mutuamente exclusivas.

## 4.2 DELINEAMENTOS DA PESQUISA

### 4.2.1 LOCAL DE APLICAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida, no ano de 2014, em duas escolas do Município de Mesquita localizado na Baixada Fluminense, região do Estado do Rio de Janeiro (Fig. 5).



FIGURA 6 - Mapa do Estado do Rio de Janeiro com localização da Baixada Fluminense e identificação dos Municípios dessa região.

[HTTP://WWW.DABAIXADA.BLOG.BR/2015/05/BAIXADA-FLUMINENSE.HTM](http://www.dabaixada.blog.br/2015/05/baixada-fluminense.htm)

A Baixada Fluminense possui 23% da população do Estado do Rio de Janeiro, sendo sua densidade demográfica a segunda maior do Estado, perdendo apenas para o Município do Rio de Janeiro. Considerando a população jovem, especialmente entre 0 e 14 anos, a Baixada Fluminense congrega o maior percentual populacional do Estado (SEBRAE, 2015), dado que fortalece a importância de ações para educação na região, tanto em termos quantitativos como qualitativos. Ainda segundo os dados do SEBRAE (2015) a Baixada Fluminense apresenta os menores valores de renda domiciliar per capita e os menores índices de desigualdade de renda entre todas as regiões do Estado, indicando que essa região tem alto nível de pobreza e a maior parte da população é de pobres. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que é resultado da média geométrica de três indicadores: longevidade, educação e renda, analisado em 2000 e em 2010 mostrou que todos os municípios que compõem a Baixada

Fluminense possuem índices inferiores ao do Estado do Rio de Janeiro. As condições socioeconômicas da Baixada Fluminense tornam premente a necessidade de investimentos para melhoria da qualidade de vida da população, situação que justifica a realização de projetos e pesquisas sobre questões relacionadas ao assunto.

O Município de Mesquita foi o escolhido para este trabalho em função da parceria já estabelecida com o projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica”, bem como as escolas de aplicação das atividades, que foram:

- **Escola Municipal Dr. Deoclécio Dias Machado Filho** localizada no bairro Cosmorama.
- **Escola Municipal Dr. Manoel Reis** localizada no bairro Edson Passos.

As duas escolas apresentaram semelhantes Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) em 2013 para os anos iniciais do ensino fundamental (Fig. 6). O Ideb é calculado com base no aprendizado dos alunos nas avaliações de rendimento <sup>1</sup>escolar (Anresc) em português e matemática e no fluxo escolar (taxa de aprovação).

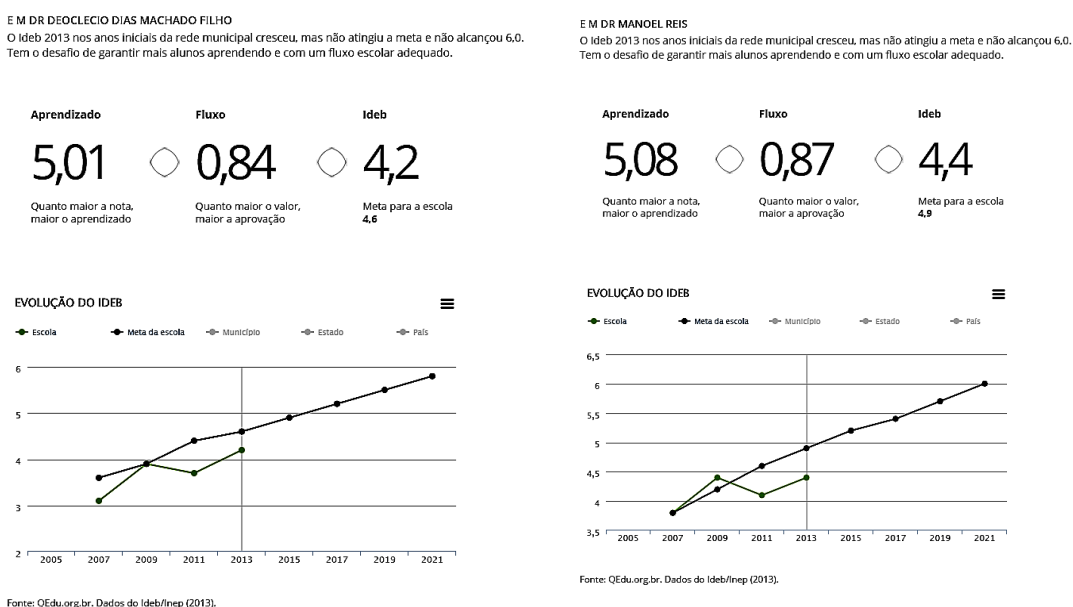


Figura 7 - Evolução do Ideb das escolas municipais Dr. Deoclécio Dias Machado Filho e Dr. Manoel Reis, respectivamente, para os anos iniciais do ensino fundamental em comparação

<sup>1</sup> Para situar o leitor, a plataforma QEdu (<http://www.qedu.org.br>) é de acesso público e possibilita consulta de todos os indicadores gerados com as avaliações em larga escala realizadas pelo INEP. Os microdados são disponibilizados de forma acessível de forma aberta e gratuita.



com a meta esperada pelo governo federal. Fonte: plataforma QEdU <http://www.qedu.or>. Acessada em julho de 2016.

Ambas as escolas ficaram abaixo, porém próximo, do Ideb do município de Mesquita (4,5) e este, por sua vez, ficou abaixo da meta esperada pelo governo federal (4,8).

A condição de semelhança do Ideb das escolas pesquisadas foi considerada como fator permissivo para o agrupamento dos resultados das atividades aplicadas com os estudantes de 5<sup>o</sup> ano nas duas escolas. Portanto, não foram realizadas comparações entre as duas escolas e as análises foram feitas considerando-se todos os alunos participantes da atividade, independentemente da escola de origem. Outro dado indicativo de semelhança entre essas escolas foi o nível socioeconômico dos estudantes, dado derivado de análises dos questionários aplicados junto com a Anresc. De acordo com as informações disponibilizadas no portal QEdU o nível socioeconômico dos estudantes de ambas as escolas foi classificado como médio-alto, sendo de 5,5 na escola Dr. Deoclécio Dias Machado Filho e de 5,4 na escola Dr. Manoel Reis. De acordo com informações do portal, o nível socioeconômico (NSE) sintetiza as características dos indivíduos em relação à sua renda, ocupação e escolaridade, permitindo fazer análises de classes de indivíduos semelhantes em relação a estas características. No QEdU, os indivíduos foram agrupados apenas por escola. Atualmente o NSE é distribuído em uma escala de 0 até 10 e separado em sete níveis qualitativos: “Mais Baixo”, “Baixo” “Médio-baixo”, “Médio”, “Médio Alto”, “Alto” e “Mais Alto”.

Análises educacionais consideram características socioeconômicas das populações estudadas, pois estas incidem sobre o desenvolvimento escolar por diversas razões. Como as escolas pesquisadas apresentavam semelhante nível socioeconômico, as influências nas situações de ensino aprendizagem, decorrentes de questões sociais e/ ou econômicas dos estudantes foram consideradas correlatas nos dois ambientes de pesquisa.

Dados do Censo escolar realizado em 2014, nas duas escolas, foram analisados para suporte e reflexão dos resultados encontrados com as atividades dessa pesquisa. O mesmo foi feito com os dados dos questionários aplicados em 2011 junto com a Anresc, todos os alunos

participantes da Prova Brasil responderam 54 perguntas sobre seu perfil, cotidiano e percepção sobre a escola. Foram utilizados os dados mais recentes disponíveis e de acordo com o período de realização da pesquisa de campo, no ano de 2014. As análises desenvolvidas são apresentadas nos capítulos de resultados e discussão desta tese. Na escola Dr. Deoclécio Dias Machado Filho foram aplicados 86 questionários, mas apenas 68 foram respondidos. Já na escola Dr. Manoel Reis foram aplicados 94 questionários e apenas 83 foram respondidos. Todas as informações estatísticas derivadas da Anresc e do Censo escolar foram obtidas no portal QEDu (<http://www.qedu.org.br>).

#### *4.2.2. OS PARTICIPANTES DA PESQUISA E A FORMA DE PARTICIPAÇÃO*

O estudo foi desenvolvido com dois grupos de participantes das escolas envolvidas, um foi formado por professoras e o outro constituído por estudantes de 5º ano do ensino fundamental.

O grupo de professoras foi formado por cinco profissionais atuantes no 5º ano do ensino fundamental, sendo duas delas da Escola Municipal Dr. Deoclécio Dias Machado Filho e três da Escola Municipal Dr. Manoel Reis. As cinco professoras participaram da pesquisa de forma condizente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido preparado para esse grupo de participantes.

De acordo com pressupostos da pesquisa participante, para as professoras os objetivos deste estudo foram esclarecidos e compartilhados em reuniões de planejamento e organização das atividades. Nessas reuniões, a sistematização das atividades ocorria sempre de acordo com as aulas das professoras, portanto eram consideradas a programação pedagógica das escolas, o currículo de Ciências e as estratégias de ensino das professoras. Após a seleção dos conteúdos de Ciências a serem trabalhados eram feitas sugestões e troca de ideias até a definição da abordagem da atividade prática. Portanto, a organização das atividades era feita em função das demandas das professoras e das possibilidades de materiais, equipamentos e da dinâmica de aplicação de cada uma delas na realidade das turmas envolvidas. Cada atividade prática envolvia mais de um conteúdo de Ciências, que eram

correlacionados dentro de um tema mais abrangente. Alguns temas foram organizados para serem trabalhados em mais de uma aula, com a realização de mais de uma atividade que possuíam uma sequência pedagógica e de aprofundamento do conhecimento. Outros temas foram trabalhados em um único dia letivo.

A escolha do tema da atividade prática a ser aplicada era feita concomitantemente com o planejamento da mesma. A organização das etapas e os objetivos de cada atividade eram alinhavados em função das colocações das professoras, o trabalho da pesquisadora era o de orientar, sugerir e indicar a viabilidade de realização das ideias propostas. Nenhuma atividade prática aplicada foi imposta às professoras, sempre houve o planejamento coletivo e acordado com as regentes das turmas participantes. Consequentemente, algumas atividades não foram iguais para todas as professoras. Em função do planejamento de cada uma delas, da organização pedagógica das escolas ou dos horários das aulas, nem sempre foi possível escolher os mesmos temas de Ciências para realização de atividades com as turmas das cinco professoras.

A partir das orientações retiradas das reuniões de planejamento, a elaboração dos materiais de aplicação e avaliação de cada atividade era responsabilidade da pesquisadora. Estes materiais eram apresentados às professoras na reunião seguinte, após quinze dias, para discussão final tanto da estratégia de aplicação da atividade como de sua avaliação, os ajustes necessários eram feitos e enviados para as professoras por e-mail.

Na elaboração desses materiais, a Matriz de Referência de Língua Portuguesa para o 5º ano da Anresc era utilizada como suporte para interdisciplinaridade entre Ciências e Língua Portuguesa. Essa relação foi desenvolvida individualmente por mim, no papel de pesquisadora, e esclarecida às professoras na segunda reunião de planejamento de cada atividade. Os materiais de avaliação foram preparados com o objetivo de identificar a eficácia da atividade para o ensino de Ciências e de desenvolvimento de determinadas habilidades e competências descritas na Matriz de Referência de Língua Portuguesa, consideradas necessárias para o letramento dos estudantes. Na segunda reunião, as professoras opinavam sobre a adequação do material de avaliação produzido por mim, colaborando com a experiência de profissionais formadas para lecionar no primeiro

segmento do ensino fundamental na produção das atividades. Nesse momento, alguns descritores da Matriz de Referência de Língua Portuguesa eram discutidos com as professoras e alguns itens de provas da Anresc, disponibilizados no portal do INEP, eram trabalhados para exemplificação de formas de avaliação das habilidades e competências associadas àquele descritor. Dessa forma, as professoras foram conhecendo e compreendendo a organização da Anresc, no que se refere ao significado das matrizes de referência e da estrutura dos itens (questões) que compõem essas provas. A escala de proficiência em Língua Portuguesa do SAEB e os respectivos níveis de desempenho dos alunos em Leitura também foi trabalhada com as professoras para esclarecimento de seus significados nos resultados de avaliações como a Anresc.

No dia de aplicação da atividade, a pesquisadora transportava o material necessário e participava da condução da aula, sempre em conjunto com a professora. De acordo com a dinâmica de cada atividade prática, tanto professora como pesquisadora, ficavam responsáveis pela orientação dos alunos colaborativamente. Como essa pesquisa foi realizada em paralelo ao projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Práticas na Educação Básica”, a aplicação das atividades também contava com o apoio de um estagiário, que era um estudante de graduação interessado no ensino básico. Os estagiários também participavam das reuniões de planejamento, portanto envolvidos com o processo de desenvolvimento das atividades e integrados às professoras e aos estudantes.

Na continuidade deste texto as professoras foram identificadas por códigos, para sigilo e preservação de seus nomes, associados às turmas participantes da pesquisa, assim:

#### Escola Municipal Dr. Deoclécio Dias Machado Filho

- **Turma Dm** – turma do turno da manhã com **28** alunos e sob orientação da professora PDm.
- **Turma Dt** - turma do turno da tarde com **35** alunos e sob orientação da professora PDt.

#### Escola Municipal Dr. Manoel Reis.

- **Turma Mm1** - turma do turno da manhã com **32** alunos e sob orientação da professora PMm1.

- **Turma Mm2** - turma do turno da manhã com **29** alunos e sob orientação da professora PMm2.
- **Turma Mt** - turma do turno da tarde com **31** alunos e sob orientação da professora PMt.

#### *4.2.3. ESTUDANTES E TRABALHO DESENVOLVIDO*

Participaram do estudo cinco turmas de estudantes do 5º ano do ensino fundamental das Escolas Municipais Dr. Deoclécio Dias Machado Filho e Dr. Manoel Reis, com um total de 155 estudantes distribuídos da seguinte forma:

##### Escola Municipal Dr. Deoclécio Dias Machado Filho

- **Turma Dm** – com **28** estudantes.
- **Turma Dt** – com **35** estudantes.

##### Escola Municipal Dr. Manoel Reis.

- **Turma Mm1** - com **32** estudantes.
- **Turma Mm2** - com **29** estudantes.
- **Turma Mt** - com **31** estudantes.

Apesar da discriminação do número de estudantes por turma, as análises foram feitas considerando um único grupo: estudantes participantes da pesquisa. As atividades analisadas não possuem 155 registros, por vários motivos, ente eles, faltas, alguns estudantes que se recusavam a fazer a atividade de avaliação e/ ou nem todas as turmas fizeram as mesmas atividades.

A participação dos estudantes nas atividades de pesquisa foi livre e sem qualquer tipo de prejuízo ou punição para os mesmos. A condução das atividades em conjunto com a professora regente da turma, garantiu o envolvimento dos estudantes, pois o trabalho não foi entendido como externo e desconectado do planejamento da professora.

Algumas atividades foram realizadas em um único dia letivo e outras foram realizadas em dois ou três dias, de acordo com os desdobramentos e continuidade de determinado tema.

Em função do projeto do Programa Observatório da Educação, a presença da pesquisadora nas turmas foi maior do que o número de atividades analisadas nesta pesquisa. Situação que facilitou a inserção da pesquisa nas dinâmicas internas das turmas, favorecendo a aceitação da atuação da pesquisadora na participação das atividades de pesquisa.

#### *4.2.4. ELABORAÇÃO DO MATERIAL DAS ATIVIDADES PRÁTICAS*

Como já exposto nesta pesquisa, atividade prática foi definida como todo tipo de atividade capaz de promover a participação ativa do estudante. Nessa concepção foram elaboradas atividades variadas para os temas selecionados em conjunto com as professoras participantes. A elaboração dos materiais utilizados nessas atividades ocorria essencialmente em duas etapas. Na primeira etapa, os conteúdos de Ciências eram selecionados e a estratégia da atividade era delineada com as professoras. O rascunho de um roteiro era construído coletivamente, de forma a contemplar o currículo de Ciências, as sugestões das professoras, a disponibilidade de materiais e a organização de datas e horários de aplicação em todas as turmas participantes daquela proposta. Na segunda etapa, essas informações eram organizadas para construção de um roteiro de orientação para os estudantes sobre a atividade. Além da orientação sobre a atividade, o roteiro também continha propostas avaliativas para identificação de potencialidades e limites da interdisciplinaridade daqueles conteúdos de Ciências com descritores da Matriz de Referência de Língua Portuguesa. A produção desse material era realizada pela pesquisadora de forma autônoma e autoral. No seguinte encontro com as professoras, após quinze dias, esse material era apresentado e discutido para realização dos ajustes considerados necessários.

Para desenvolvimento da interdisciplinaridade entre Ciências e Língua Portuguesa foram elaboradas atividades de acordo com um ou dois descritores de habilidades e competências da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Anresc, conforme o exemplo a seguir.

### **D3 – Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.**

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno relacionar informações, inferindo quanto ao sentido de uma palavra ou expressão no texto, ou seja, dando a determinadas palavras seu sentido conotativo.

Inferir significa realizar um raciocínio com base em informações já conhecidas, a fim de se chegar a informações novas, que não estejam explicitamente marcadas no texto. Com este descritor, pretende-se verificar se o leitor é capaz de inferir um significado para uma palavra ou expressão que ele desconhece.

Essa habilidade é avaliada por meio de um texto no qual o aluno, ao inferir o sentido da palavra ou expressão, seleciona informações também presentes na superfície textual e estabelece relações entre essas informações e seus conhecimentos prévios. Por exemplo, dá-se uma expressão ou uma palavra do texto e pergunta-se que sentido ela adquire.

Figura 8 - Fonte: Matriz de Língua Portuguesa do 5º ano para a Anresc, portal INEP.

O trecho destacado em negrito é o descritor D3 da Matriz de Língua Portuguesa de 5º ano da Anresc e o texto oferece esclarecimentos sobre os objetivos desse descritor. Junto com essas informações, o documento da Matriz traz exemplos de itens/ questões de provas da Anresc já aplicadas. A partir desse descritor foi elaborado material de avaliação para uma atividade prática sobre conteúdos relacionados à decomposição da matéria orgânica, conteúdo selecionado por duas professoras.

Essa atividade foi desenvolvida em várias etapas, a primeira foi a aplicação da ficha de avaliação de conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto (Fig.8).

Projeto "Ciências e Língua Portuguesa"

Escola Municipal Dr. Deoclécio Dias Machado Filho e o Observatório da Educação\_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

O que sabemos sobre decomposição?

**Escreva o que você sabe para cada pergunta abaixo.**

Decomposição é

---

---

Por que a decomposição acontece?

---

---

Se não existisse a decomposição, o que aconteceria com as plantas?

---

---

**Marque no espaço perto da figura a melhor opção sobre seu tempo de decomposição.**


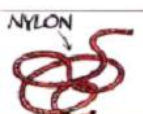








 <p>PAPEL</p>	<input type="checkbox"/> Não se decompõe. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 1 ano para se decompor. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 100 anos para se decompor. <input type="checkbox"/>	 <p>NYLON</p>
 <p>PANO</p>	<input type="checkbox"/> Não se decompõe. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 1 ano para se decompor. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 100 anos para se decompor. <input type="checkbox"/>	 <p>PLÁSTICO</p>
 <p>FILTRO DO CIGARRO</p>	<input type="checkbox"/> Não se decompõe. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 1 ano para se decompor. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 100 anos para se decompor. <input type="checkbox"/>	 <p>METAL</p>
 <p>CHICLE</p>	<input type="checkbox"/> Não se decompõe. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 1 ano para se decompor. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 100 anos para se decompor. <input type="checkbox"/>	 <p>BORRACHA</p>
 <p>MADERA PINTADA</p>	<input type="checkbox"/> Não se decompõe. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 1 ano para se decompor. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leva mais de 100 anos para se decompor. <input type="checkbox"/>	 <p>VIDRO</p>

Figura 9 - Ficha de avaliação da atividade sobre decomposição. Elaborada pelos autores.

Logo após, cada estudante foi orientado a recortar uma garrafa pet grande para montagem de uma mini composteira, que foi levada para casa com instruções para uso doméstico. As instruções sobre quais alimentos



poderiam ser colocados na composteira e quais não poderiam foram entregues em uma etiqueta que foi colada na própria composteira (Fig. 9).

<p><b>PODE:</b>                  Cascas de frutas, cascas de legumes, sementes, folhas, talos de vegetais, pó de café e casaca de ovo. Tudo cru e sem tempero.</p> <p><b>NÃO PODE:</b>                  Carnes, queijo, restos do prato, óleo e doces. Nenhum alimento temperado ou frito ou cozido.</p>	
--	--

FIGURA 10 - Instruções para uso da mini composteira pelos estudantes em suas casas. Elaborada pelos autores.

Os alunos foram orientados a trazer, em outro dia, amostras de diferentes tipos de alimentos crus para em grupo acompanharem o processo de decomposição da matéria orgânica, o que foi feito completando-se um relatório de observações diárias (Fig. 10).

Integrantes do grupo: _____	
_____	
_____	
<b>Relatório sobre o experimento de decomposição dos alimentos.</b>	
Indique os alimentos do experimento do seu grupo	
A cada dia que o grupo fizer uma observação, as características dos alimentos devem ser anotadas. Atenção à cor, consistência (duro/ mole), manchado ou não e se tem algo diferente sobre ele.	
Dia: Comece com o 1º dia do experimento. Descreva as condições dos alimentos.	
Dia:	
Dia:	
Dia:	

FIGURA 11 -- Relatório para acompanhamento da decomposição dos alimentos em sala.

No dia de preparação dessa atividade, os alunos também puderam observar microrganismos ao microscópio ótico. Dessa forma eles poderiam

relacionar as transformações dos alimentos a seres vivos não visíveis a olho nu. Finalizadas todas as atividades do tema “decomposição” os estudantes refizeram a mesma ficha de avaliação para investigação de possíveis mudanças nas respostas da primeira aplicação, que neste caso estariam associadas à habilidade de:

### **D3 – Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.**

De acordo com o texto explicativo oficial, por meio deste descritor “pode-se avaliar a habilidade de o aluno relacionar informações, inferindo quanto ao sentido de uma palavra ou expressão no texto, ou seja, dando a determinadas palavras seu sentido conotativo.” A questão sobre o conceito de decomposição na ficha de avaliação buscou verificar a capacidade de inferência dos estudantes sobre esta palavra. E com as duas aplicações da mesma ficha buscou-se identificar o impacto das atividades práticas sobre o conhecimento dos estudantes a respeito deste tema.

Como este trabalho visou o desenvolvimento de habilidades e competências expressas na matriz de LP, ele precisa ser percebido como um processo orientado pelos descritores e não como um objetivo de avaliação circunstancial e estanque. Portanto, as explicações associadas aos descritores devem ser interpretadas dentro de um processo que almeje esse fim – o próprio descritor. Nessa concepção a explicação: “... *Essa habilidade é avaliada por meio de um texto no qual o aluno, ao inferir o sentido da palavra ou expressão, seleciona informações também presentes na superfície textual e estabelece relações entre essas informações e seus conhecimentos prévios. Por exemplo, dá-se uma expressão ou uma palavra do texto e pergunta-se que sentido ela adquire*” foi interpretada não como uma habilidade a ser avaliada em uma prova, mas como uma habilidade a ser construída ou aprimorada de forma interdisciplinar com estratégias de ensino de Ciências em atividades escolares.

A descrição metodológica das atividades do tema “decomposição” foi feita para situar o leitor na proposta de trabalho interdisciplinar desta pesquisa, visando esclarecê-lo de forma prática. Como cada tema de atividades foi desenvolvido com metodologias específicas optou-se por descrevê-las em bloco com seus resultados e suas respectivas análises.

## 5. RESULTADOS

Os resultados são apresentados de acordo com as atividades práticas investigadas, pois as atividades possuem metodologias próprias, mas todas de acordo com o padrão metodológico descrito. As atividades foram realizadas dentro de temas abrangentes que foram:

- Dengue,
- Células e Tecidos.

Como a produção de cada atividade já estava inserida no processo de investigação consideramos adequada a inclusão no capítulo de resultados.

### 5.1 TEMA – DENGUE

O tema DENGUE foi trabalhado em três ou quatro aulas, dependendo da turma. A escolha por esse tema foi influenciada por diretrizes de trabalho que as professoras receberam diretamente das escolas e estas, por sua vez, receberam da Secretaria de Educação do Município. Face ao número de casos de dengue registrados nos anos anteriores a esta pesquisa, as instituições públicas foram orientadas a realizar campanhas de esclarecimento sobre a doença com o objetivo de controlar sua expansão. As professoras optaram, então, por desenvolver um trabalho, na perspectiva dessa pesquisa, que atendesse à demanda recebida da escola.

Foi elaborada uma sequência de atividades para o tema, entretanto, nem todas as professoras aplicaram todas as atividades. No transcorrer dos dias letivos, elas resolveram mudar a sequência proposta porque ocorreram impedimentos para realização de alguma atividade ou porque consideraram melhor trabalhar outros conteúdos. Por exemplo, uma das atividades envolvia a exibição de um documentário sobre o ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*, no dia da aplicação em uma das turmas o equipamento de projeção da escola não funcionou e a turma ficou sem assistir o documentário.

## Sequência de atividades para desenvolvimento do tema Dengue

### **Aula 1.**

1. Aplicação de questionário de avaliação prévia dos conhecimentos dos estudantes sobre o tema Dengue.

A primeira tarefa realizada pelos alunos foi o preenchimento de um questionário elaborado com imagens para avaliação dos seus conhecimentos prévios (Fig. 11).

Atividade 1

Projeto "Ciências e Língua Portuguesa"  
Escola Municipal Dr. Deoclécio Dias Machado Filho

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

O que você já ouviu falar sobre Dengue? Marque as figuras que podem ser relacionadas com a Dengue.









 ( )	 ( )	 ( )	 ( )
 ( )	 ( )	 ( )	 ( )

FIGURA 12 - Questionário de avaliação dos conhecimentos dos estudantes sobre o tema Dengue.

2. Montagem de armadilhas para mosquitos e acompanhamento das mesmas dentro da escola

Após o questionário, os alunos receberam os materiais necessários e foram instruídos a montar uma armadilha para mosquitos conforme as instruções da figura 12. As armadilhas foram montadas em grupos que, depois, as colocaram em espaços da escola que pudessem ter mosquitos e fossem de fácil acesso para eles. Os grupos foram orientados a acompanhar e escrever de três em três dias as mudanças observadas na armadilha. Após duas semanas de observação as armadilhas foram recolhidas e os resultados debatidos na turma.

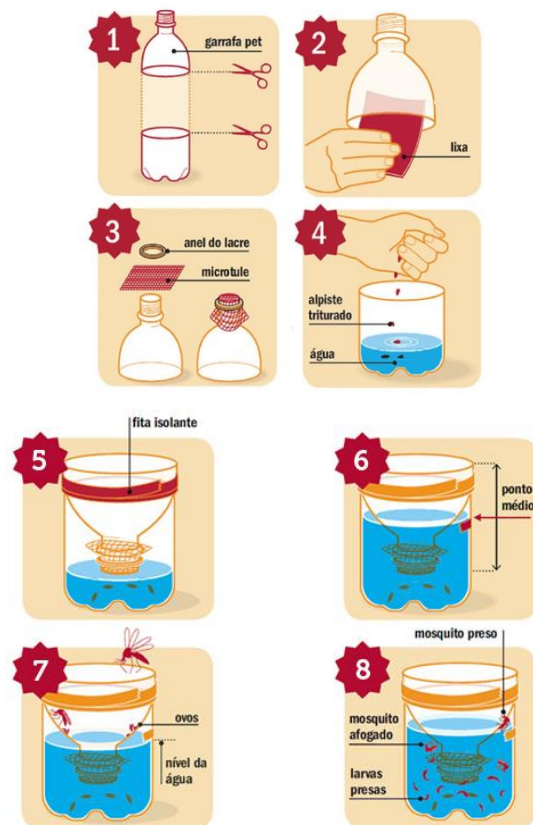


FIGURA 13 - Instruções para montagem de uma armadilha para mosquitos. Fonte: <http://petbiologia.weebly.com/>

## Aula 2

1. Apresentação do documentário produzido pelo Setor de Produção e Tratamento de Imagem do IOC/ FIOCRUZ – RJ e com livre acesso pela internet no endereço eletrônico <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/docsprem.html>

Ao final do documentário os estudantes observaram em microscópios estereoscópicos binoculares (lupas) cada estágio do ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*: ovo, larva, pupa e adulto.

## Aula 3

1. Montagem de um cartaz representativo do ciclo da doença.

Os estudantes foram organizados em grupos e receberam a tarefa de montar um cartaz ilustrativo do ciclo da dengue, desde o nascimento do mosquito até uma pessoa doente. Para isso cada grupo recebeu uma cartolina, cola, tesoura e os estudantes selecionaram figuras, disponibilizadas sobre uma bancada, dos estágios do ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti* e de imagens indicativas dos sintomas da dengue (Fig. 13).



FIGURA 14 - Exemplos das imagens disponibilizadas aos estudantes para montagem de um ciclo da doença dengue e colagem em cartolina.

2. Disponibilização de charges sobre o tema Dengue (Fig. 14) para interpretação individual.

Cada estudante escolheu uma charge para interpretação, com a produção de um texto individual. Para isso, as charges foram impressas em folhas de papel A4 com espaço para desenvolvimento do texto dos estudantes.

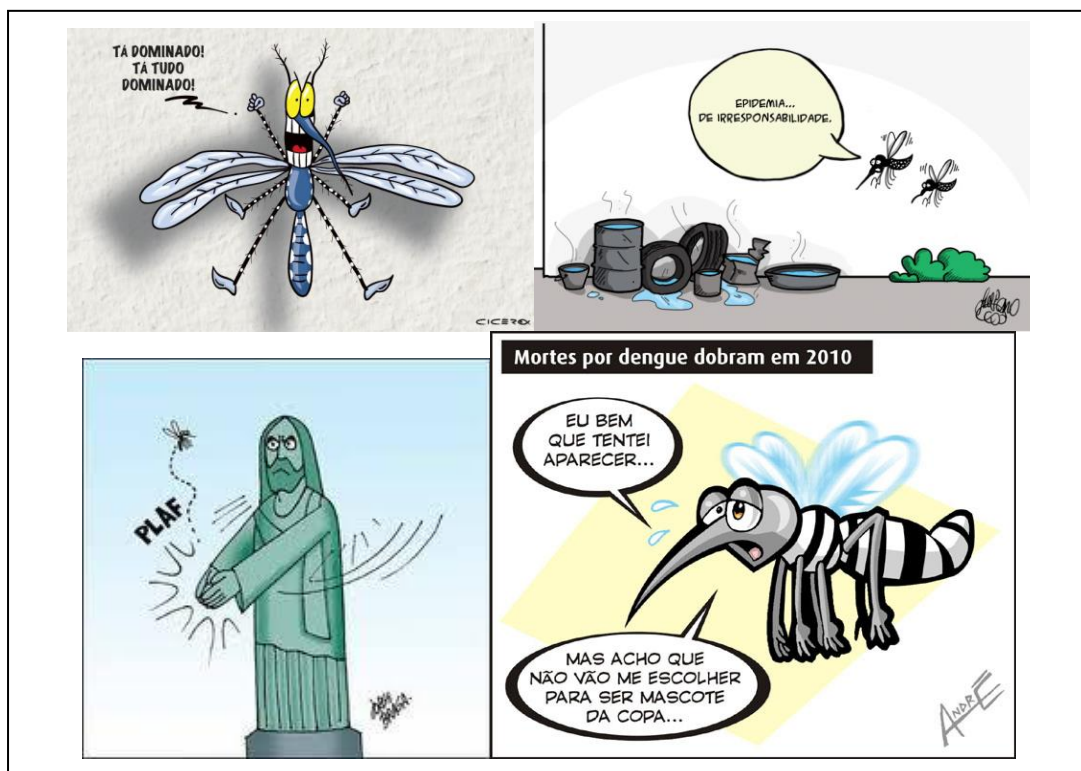


FIGURA 15 - Exemplos de charges sobre o tema Dengue disponibilizadas aos estudantes.

Os textos produzidos pelos alunos para a atividade das charges foram analisados de acordo com o método de análise de conteúdo (BARDIN, 2002) para investigação do aprendizado em Ciências e das relações com a Matriz de Língua Portuguesa.

3. Reaplicação do questionário de avaliação dos conhecimentos sobre o tema Dengue.

Esta foi a última atividade aplicada para o tema Dengue e não foram feitas alterações no questionário em relação à sua primeira aplicação. Como ocorreram duas aplicações do mesmo questionário, estas foram identificadas como 1ª aplicação e 2ª aplicação. As comparações entre as duas aplicações foram analisadas de forma coletiva, participantes da 1ª aplicação e participantes da 2ª aplicação. Os resultados dessa comparação foram interpretados para identificação dos impactos das atividades, do tema Dengue, sobre os conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, uma análise sobre o aprendizado dos conhecimentos relacionados a conteúdos de Ciências.

Esse conjunto de atividades foi desenvolvido e analisado tanto em função dos conteúdos de Ciências como da Matriz de Língua Portuguesa da Anresc para o 5º ano. A Integração com a referida matriz foi objetivada com as atividades de montagem de cartazes e das charges, especificamente, por meio do Tópico II e seu descritor D5 (Fig. 15) e por meio do Tópico V e seu descritor D13 (Fig. 16).



**Matriz de Referência de Língua Portuguesa - Saeb / Prova Brasil  
Tópicos e Descritores – 4ª Série do Ensino Fundamental**

**Tópico II – Implicações do suporte, do gênero e/ou enunciador na compreensão do texto**

Este tópico requer dos alunos duas competências básicas, a saber: a interpretação de textos que conjugam duas linguagens – a verbal e a não-verbal – e o reconhecimento da finalidade do texto por meio da identificação dos diferentes gêneros textuais.

Para o desenvolvimento dessas competências, tanto o texto escrito quanto as imagens que o acompanham são importantes, na medida em que propiciam ao leitor relacionar informações e se engajar em diferentes atividades de construção de significados.

**D5 – Interpretar texto com o auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, fotos etc.).**

Por meio deste descritor pode-se avaliar a habilidade de o aluno reconhecer a utilização de elementos gráficos (não-verbais) como apoio na construção do sentido e de interpretar textos que utilizam linguagem verbal e não-verbal (textos multissemióticos).

Essa habilidade pode ser avaliada por meio de textos compostos por gráficos, desenhos, fotos, tirinhas, charges. Por exemplo, é dado um texto não-verbal e pede-se ao aluno que identifique os sentimentos dos personagens expressos pelo apoio da imagem, ou dá-se um texto ilustrado e solicita-se o reconhecimento da relação entre a ilustração e o texto.

FIGURA 16 - Trechos da Matriz de Referência de Língua Portuguesa para o 5º ano, Tópico II e descritor D5, que descrevem as competências e habilidades trabalhadas na atividade de interpretação das charges e de montagem de cartaz do Tema Dengue.



### **Tópico V – Relação entre recursos expressivos e efeitos de sentido**

O uso de recursos expressivos possibilita uma leitura para além dos elementos superficiais do texto e auxilia o leitor na construção de novos significados. Nesse sentido, o conhecimento de diferentes gêneros textuais proporciona ao leitor o desenvolvimento de estratégias de antecipação de informações que levam o leitor à construção de significados.

Em diferentes gêneros textuais, tais como a propaganda, por exemplo, os recursos expressivos são largamente utilizados, como caixa alta, negrito, itálico, entre outros. Os poemas também se valem desses recursos, exigindo atenção redobrada e sensibilidade do leitor para perceber os efeitos de sentido subjacentes ao texto.

Vale destacar que os sinais de pontuação, como reticências, exclamação, interrogação etc., e outros mecanismos de notação, como o itálico, o negrito, a caixa alta e o tamanho da fonte podem expressar sentidos variados. O ponto de exclamação, por exemplo, nem sempre expressa surpresa. Faz-se necessário, portanto, que o leitor, ao explorar o texto perceba como esses elementos constroem a significação, na situação comunicativa em que se apresentam.

#### **D13 – Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados.**

Por meio deste descritor pode-se avaliar a habilidade do aluno em identificar, no texto, efeitos de ironia ou humor auxiliados pela pontuação, notação ou ainda expressões diferenciadas que se apresentam como suporte para esse reconhecimento.

Essa habilidade é avaliada por meio de textos verbais e não-verbais, sendo muito valorizadas neste descritor as tirinhas, que levam o aluno a perceber o sentido irônico ou humorístico do texto, por exemplo, por uma expressão facial da personagem ou por uma expressão verbal inusitada.

FIGURA 17 - Trechos da Matriz de Referência de Língua Portuguesa para o 5º ano, Tópico V e descritor D13, que descrevem as competências e habilidades trabalhadas na atividade de interpretação das charges e de montagem de cartaz do Tema Dengue.

As análises das atividades do tema Dengue foram realizadas em função de duas perspectivas, verificar possíveis contribuições para aprendizagem de conteúdos específicos de Ciências e interpretar potencialidades e limites da interdisciplinaridade entre Ciências e Língua Portuguesa com base em orientações da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar.

A perspectiva de verificação de possíveis contribuições para aprendizagem de conteúdos específicos de Ciências foi analisada por meio da

comparação entre as duas aplicações do questionário de avaliação dos conhecimentos dos estudantes. A 1ª aplicação do questionário foi feita antes de qualquer atividade de desenvolvimento de conteúdos sobre o tema Dengue, sendo assim, os resultados encontrados expressaram os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto. Entendendo conhecimentos prévios de acordo com Moreira, buscou-se identificar se as imagens associadas à dengue estavam de acordo, ou não, com contexto científico.

Os conhecimentos prévios dos alunos são explicações que são reformulações da experiência. Tais explicações podem ser aceitas no contexto científico ou não. No primeiro caso, são válidas por que atendem aos critérios de validade da ciência; no segundo, podem ser válidas porque são aceitas no cotidiano. Então, ambas são válidas dependendo de onde são aceitas. E essas explicações se dão na linguagem (MOREIRA, 2006, p. 9).

A 2ª aplicação do questionário foi realizada após a realização de diferentes atividades desenvolvidoras de conteúdos sobre o tema: exibição de vídeo sobre o mosquito transmissor, produção de cartaz com imagens representativas do ciclo da doença, montagem e acompanhamento de uma armadilha para mosquitos e interpretação de charges sobre a doença. Com o vídeo e a produção de cartazes foram trabalhados conteúdos específicos do ciclo da dengue. Na montagem dos cartazes, os alunos ordenaram imagens de diferentes fases do ciclo de vida do mosquito e de sintomas da doença (Figuras 17 e 18). Trabalho que contribuiu para organização das ideias sobre o ciclo da doença por meio de imagens reais das fases do ciclo de vida do mosquito.



FIGURA 18 - Conjunto de cartazes produzidos em uma turma sobre o ciclo da dengue e a disposição dos mesmos na sala de aula.



FIGURA 19 - Detalhe de um cartaz sobre o ciclo da dengue.

Portanto, era esperado que após essas atividades houvesse um aprimoramento dos conhecimentos dos estudantes no contexto científico. Os percentuais das escolhas dos estudantes pelas imagens, em cada aplicação do questionário, são apresentados de forma agrupada em função de similaridades de significados das imagens no ciclo da dengue (Figuras 19, 20 e 21).




Imagens para associação com a fase adulta do vetor da doença		1ª aplicação Anterior às atividades.	2ª aplicação Posterior às atividades.
A		54,5%	41,5%
B		75,8%	90,6%
C		7,6%	7,5%
<b>Total de alunos participantes</b>		<b>66</b>	<b>53</b>

FIGURA 20 - Percentual de escolha por imagens de associação com a fase adulta do vetor da dengue na 1ª e na 2ª aplicação do questionário.



Imagens para associação com a fase larval do vetor da doença		1ª aplicação Anterior às atividades.	2ª aplicação Posterior às atividades.
A		31,9%	41,5%
B		68,2%	90,6%
<b>Total de alunos participantes</b>		<b>66</b>	<b>53</b>

FIGURA 21 - Percentual de escolha por imagens de associação com a fase larval do vetor da dengue na 1ª e na 2ª aplicação do questionário.




Imagens para associação com o ambiente de reprodução do vetor da doença		1ª aplicação Anterior às atividades.	2ª aplicação Posterior às atividades.
A		90,9%	96,2%
B		84,8%	81,1%
C		86,4%	94,3%
<b>Total de alunos participantes</b>		66	53

FIGURA 22 - Percentual de escolha por imagens de associação com o ambiente de reprodução do vetor da dengue na 1ª e na 2ª aplicação do questionário.

A diferença de participantes em cada aplicação do questionário explica-se pelos faltosos nessas aulas. Os resultados foram analisados considerando-se o total de participantes em todas as turmas que realizaram essa atividade. Como o estudo foi aplicado em escolas públicas da mesma cidade (Mesquita/RJ) e de semelhante índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB: 3,4 e 3,5) foi considerado coerente o agrupamento dos resultados, mesmo que provenientes de estudantes de escolas diferentes, pois o objetivo era a avaliação da atividade aplicada e seus impactos na aprendizagem e não dos indivíduos participantes.

A comparação dos resultados entre a 1ª aplicação e a 2ª aplicação do questionário indicou que os estudantes já possuíam conhecimentos prévios no contexto científico sobre a dengue. As análises da figura 19 indicaram que 75,8% dos participantes foram capazes de identificar o mosquito com manchas brancas como sendo o transmissor da dengue, percentual elevado na 2ª aplicação. Entretanto, praticamente metade dos participantes também considera o mosquito de outro gênero, nitidamente sem manchas brancas, como vetor da dengue. Após as atividades, a queda desse percentual não foi expressiva indicando um forte conhecimento prévio não científico de caráter generalista para o vetor da dengue: mosquitos transmitem a dengue. Um grupo reduzido de participantes, em torno de 7%, considera a mosca como transmissora da dengue, conhecimento prévio resistente na 2ª aplicação.

Em relação às imagens de associação com a fase larval do vetor (Figura 20) observou-se acréscimo nas escolhas por ambas as imagens, sendo esse aumento mais expressivo na escolha pela imagem correta (imagem B desse grupo). As atividades realizadas foram eficazes para consolidar o conhecimento sobre a fase larval aquática do transmissor da dengue para 90% dos participantes, mas praticamente 32% continuaram com a concepção de uma fase larval não aquática e um novo grupo de cerca de 10% dos estudantes passou a compartilhar dessa ideia.

As respostas da figura 21 demonstraram que a maioria dos participantes (90,9% e 84,8%) possuía conhecimentos prévios científicos sobre a possibilidade de reprodução do vetor da dengue em reservatórios domésticos de água, respectivamente para as imagens A e B. Conhecimento provavelmente adquirido em função das intensas campanhas publicitárias educativas sobre a importância de eliminação desses ambientes para controle dos casos de dengue, na região de circulação desses estudantes. A escolha pela imagem C foi tratada como indicadora de um conhecimento científico errôneo sobre a reprodução do vetor da dengue. A percepção de que aproximadamente 50% dos estudantes consideram que a transmissão da dengue ocorre por mosquitos, de forma generalista, se estende para o ambiente de reprodução do vetor dessa doença. O elevado índice de escolha pela imagem de um valão, curso de água a céu aberto com lixo e esgoto, na 1ª e na 2ª aplicação é coerente com o conhecimento generalista de que a reprodução de mosquitos depende de ambientes aquáticos. A alta percentagem de seleção por esta imagem na 2ª aplicação indicou a ineficiência das atividades realizadas para mudança desse conhecimento generalista sobre o ambiente de reprodução do vetor da dengue.

A resistência de alguns conhecimentos prévios pode ser interpretada de acordo com os pressupostos de perfil conceitual discutidos por Mortimer.

A noção de perfil conceitual nos fornece elementos para entender a permanência das ideias prévias entre estudantes que passaram por um processo de ensino de noções científicas. Ao mesmo tempo, muda-se a expectativa em relação ao destino dessas ideias, já que se reconhece que elas podem permanecer e conviver com as ideias científicas, cada qual sendo usada em contextos apropriados. Além disso, ao propiciar a contextualização das ideias alternativas como parte de um repertório disponível na cultura cotidiana, a noção de perfil conceitual abre a possibilidade para a reinterpretção dos



resultados disponíveis na literatura. As ideias alternativas das crianças e adolescentes teriam sua origem na linguagem e em outras representações simbólicas disponíveis na cultura cotidiana (MORTIMER, 1996, p. 34).

A cultura cotidiana dos estudantes participantes é imersa em falta de infraestrutura urbana, condições identificadas em visitas da pesquisadora às escolas e por reportagens sobre saneamento urbano acessadas na internet, apesar dos dados oficiais consultados não indicarem o mesmo. Problemas no saneamento básico favorecem a proliferação de algumas espécies de insetos, inclusive de mosquitos, como espécies do gênero *Culex* que se reproduzem mesmo em água poluída por esgoto. Mortimer (1996) discute a importância da influência cultural nas formas de pensamento individuais com suporte nas ideias de Vygotsky.

Vygotsky comenta que a dificuldade de se ver essa dimensão social nos processos mentais está relacionada ao fato de que o desenvolvimento desses processos começa e termina com uma forma individualizada. O começo biológico e o fim intrapsicológico do desenvolvimento de uma função psicológica lhe dão esta aparência de processo individual. No entanto ela passa por um estágio em que se caracteriza como uma forma particular de colaboração social. Somente nos seus últimos estágios a função psicológica adquire essa forma individualizada, carregando internamente os aspectos simbólicos essenciais de sua estrutura prévia. (VYGOTSKY, 1982 apud MORTIMER, 1996, p.30).

É provável que a manutenção da associação de outras espécies de mosquitos e de seus ambientes de procriação ao ciclo da dengue esteja ligada à realidade sociocultural e econômica dos estudantes, sujeitos a outras doenças e ao convívio com mosquitos com outros comportamentos de vida. Trata-se da dimensão social, descrita por Vygotsky, e sua rede de influências nos processos mentais individualizados dos participantes da pesquisa.

Os resultados reforçam a necessidade de realização de atividades sobre o tema Dengue, apesar das campanhas de educação para melhoria da saúde da população vulnerável a esta doença, alguns conhecimentos científicos específicos são de difícil compreensão para os estudantes, pois desencadeiam conflitos com o conhecimento inerente ao cotidiano, subordinado ao contexto e convívio social de cada indivíduo.

O conjunto de atividades do tema Dengue foi encerrado com a tarefa de interpretação de uma charge sobre o assunto. De Souza (2011) considera o

trabalho de leitura com charges em sala de aula um desafio recomendável, pois estas propiciam o desenvolvimento de leitores críticos e bem informados, dada sua característica sincrética e de efemeridade do texto. “*Para que a leitura da charge aconteça de modo satisfatório, o leitor proficiente deverá contar com diferentes competências e habilidades* (DE SOUZA, 2011, p. 251).”

Os estudantes tiveram acesso a diferentes charges (reproduzidas da internet) e, individualmente, escolheram aquela de sua preferência para desenvolvimento de um texto interpretativo da mesma. A relação com a Matriz de Língua Portuguesa foi estabelecida tanto pelo descritor 4 do Tópico I como pelo descritor 5 do Tópico II, conforme apresentado na metodologia para essa atividade.

Foram trabalhados noventa e dois (92) textos sobre charges, das quais apenas uma estava em branco e quatro apresentavam textos que não foram plenamente compreendidos pela pesquisadora nem pelas professoras, portanto não foram incluídos nas análises de conteúdo. Portanto oitenta e sete (87) textos sobre charges foram analisados segundo a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2002). Esta análise foi realizada em função do estudo das ocorrências de conteúdos específicos de Ciências sobre dengue e da ocorrência das habilidades trabalhadas nos descritores D5 e D13 da Matriz de Língua Portuguesa da Anresc. Para cada uma destas ocorrências foram criadas categorias de inferência conforme o quadro abaixo (Figura 22).

<b>Análises para verificação da ocorrência de/ das:</b>	<b>Categorias de inferência</b>
<b>Conteúdos específicos de Ciências sobre dengue</b>	Presença de conteúdos específicos corretos
	Presença de conteúdos específicos incorretos
	Ausência de conteúdos específicos
<b>Habilidades trabalhadas nos descritores D5 e D13 da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Anresc</b>	Simples descrição da imagem
	Construção de sentido entre a imagem e o tema dengue
	Identificação de ironia ou humor na imagem e construção de sentido



FIGURA 23 - Categorias de inferência para análise de conteúdo em função da ocorrência de conteúdos específicos sobre dengue e da ocorrência de da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Anresc.

Os conhecimentos de que a dengue é transmitida por um mosquito, de que o mosquito pica seres humanos e suga o sangue não foram pontuados nas análises devido ao caráter generalista e amplamente difundido no cotidiano dos participantes da pesquisa. Sendo considerados como básicos para o desenvolvimento de qualquer produção textual sobre o tema e, portanto incapazes de indicar relações das informações contidas nos textos dos estudantes com alguma das atividades desenvolvidas em sala.

Os resultados para análise da ocorrência de conteúdos específicos de Ciências sobre dengue são apresentados no gráfico a seguir (Fig. 23).

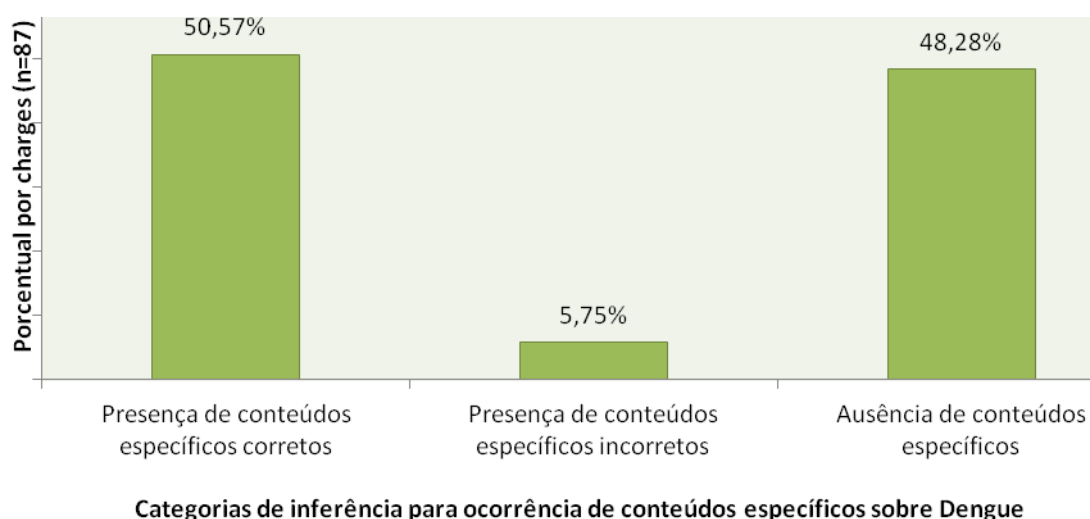


FIGURA 24 - Frequência das categorias de inferência para conteúdos específicos de Ciências sobre dengue por total de charges analisadas.

A frequência de erros conceituais foi baixa (5,75%), sendo estes distribuídos em apenas três classes de erros. Uma representada pela informação de o próprio mosquito é identificado como a doença, com três ocorrências. As outras classes de erros apresentaram uma única ocorrência para cada, sendo representadas pelas informações de que a febre amarela seria um sintoma da dengue e de que a dengue seria transmitida por uma mosca.

A categoria **Ausência de conteúdos específicos** agrupou produções textuais nas quais não foi possível identificar conteúdos específicos sobre a dengue trabalhados nas aulas de ciências. Textos apenas com aspectos genéricos sobre a dengue como “a dengue é transmitida por um mosquito” foram incluídos nesta categoria, pois remeteram a informações amplamente difundidas nos meios de comunicação e que são de propriedade dos grupos sociais dos quais esses estudantes fazem parte, aqueles que sofrem significativamente com essa doença. Apesar da ausência de conteúdos específicos sobre a dengue alguns dos textos apresentaram sentido e reconhecimento do humor e da ironia das charges, características relacionadas à proficiência em leitura da Língua Portuguesa.

Foram considerados conteúdos específicos de Ciências sobre dengue as informações sobre o ciclo de vida do vetor, atitudes para controle da reprodução do *Aedes aegypti*, os sintomas dos pacientes, características biológicas do vetor e identificação do nome científico do vetor. Esta categorização ocorreu em função do aparecimento dos elementos de classificação durante o estudo do material de análise, caracterizando-se como um procedimento por “acervo” (BARDIN, 2002, p. 147).

A guisa de esclarecimento e exemplificação do processo de desenvolvimento desta análise são apresentados abaixo (Figura 24) alguns desses elementos de classificação de acordo com os conteúdos específicos relacionados e suas respectivas frequências de ocorrência. Essas frequências de ocorrência foram calculadas em função do grupo de charges que apresentaram conteúdos específicos de Ciências (n=44).

Grupos de conteúdos específicos considerados	Elementos encontrados nos textos produzidos pelos estudantes
<b>Ciclo de vida do vetor (31,82%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “...o mosquito vai fazer a festa e vai botar vários ovos, depois vai virar larvas, depois vai pupa e depois vai virar o mosquito..”</li> <li>• “...aí eu posso colocar meus ovinhos num vaso de flores numa caixa água num esgoto e numa piscina aí eu vou embora e nascem uma larvinha ae</li> <li>• depois da fase da larvinha vira pulpa e o mosquito.”</li> </ul>
<b>Atitudes para controle da reprodução do <i>Aedes aegypti</i> (70,45%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “...devemos prevenir, deixando a caixa de água fechada virar as garrafas...”</li> <li>• “...eles não devia deixa peneu com água e lata com água parada.”</li> </ul>
<b>Sintomas dos pacientes (22,73%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “...os sintomas da dengue são muito prejudiciais para nossa saúde como: dor de baixo dos olhos, tira o apetite, dor de cabeça, dor no corpo e manchas na pele...”</li> <li>• “...para não ficar com dengue e pegar os sintomas febre alta, dor de cabeça, náuseas, vômitos, manchas, fraqueza muscular, cansaço.”</li> </ul>
<b>Características biológicas do vetor (4,55%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “...mas precisam ter cuidado com o mosquito, principalmente de manhã.”</li> <li>• “...se não os mosquito botam ovinho branco e vai ficando pretinho até que a água chega nele eles podem fica fora ela durante um ano...”</li> </ul>
<b>Identificação do nome científico do vetor (6,82%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “...o mosquito <i>Aedes aegypt</i> transmite doença que pode te levar morte.</li> <li>• “...já que as pessoas não estão se importando com <i>Aedes Aegypt</i> eles estão aproveitando os pneus com águas paradas...”</li> </ul>

FIGURA 25 - Exemplificação de elementos de classificação encontrados nos textos dos estudantes e seus respectivos grupos de conteúdos específicos de Ciências sobre dengue. Obs. Os textos dos alunos foram transcritos mantendo-se a produção textual original.

A variedade e profundidade dos conteúdos corretos sugerem que a diversidade de atividades realizadas teve impacto positivo no grupo de estudantes, pois informações muito específicas foram trabalhadas com os

estudantes e, provavelmente, este foi o único acesso que tiveram a este conhecimento tão particular. Entretanto, as informações mais frequentes foram da classe **Atitudes para controle da reprodução do *Aedes aegypti*** (70,45%), indicando a prevalência de conteúdos abordados no cotidiano dos estudantes, pelos meios de comunicação e em campanhas de educação e saúde contra a dengue.

O estudo das charges relacionado à Língua Portuguesa foi concentrado nas análises de conteúdo para verificação da frequência de ocorrência, nas produções textuais dos estudantes, das habilidades trabalhadas nos descritores D5 e D13 da Matriz de Língua Portuguesa da Anresc (Fig. 25).

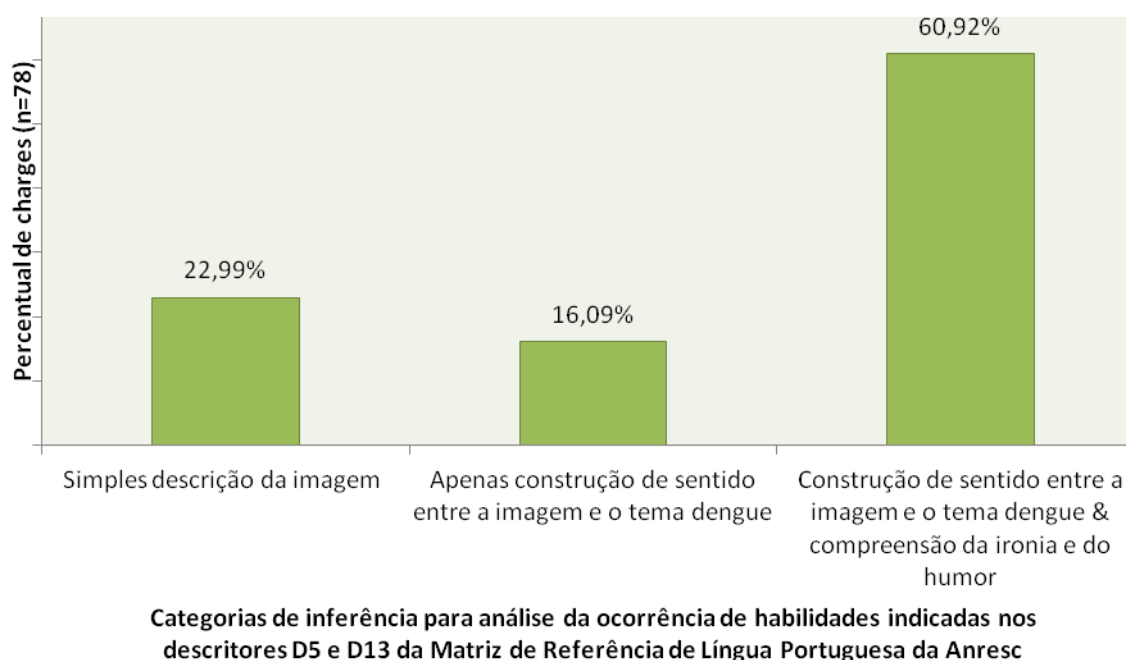


FIGURA 26 - Percentual das categorias de inferência para habilidades trabalhadas nos descritores D5 e D13 da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Anresc por total de charges analisadas (n=87).

Nessas análises as categorias de inferência foram criadas de acordo com os descritores D5 e D13 da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Anresc, que são transcritos abaixo para facilitação da sua compreensão, leitor.

**D5 – Interpretar texto com o auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, fotos etc.).**

Por meio deste descritor pode-se avaliar a habilidade de o aluno reconhecer a utilização de elementos gráficos (não verbais) como apoio na construção do sentido e de interpretar textos que utilizam linguagem verbal e não verbal (textos multissemióticos). Essa habilidade pode ser avaliada por meio de textos compostos por

gráficos, desenhos, fotos, tirinhas, charges. Por exemplo, é dado um texto não verbal e pede-se ao aluno que identifique os sentimentos dos personagens expressos pelo apoio da imagem, ou dá-se um texto ilustrado e solicita-se o reconhecimento da relação entre a ilustração e o texto.

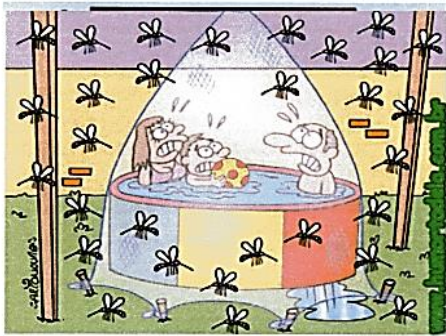
### D13 – Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados.

Por meio deste descritor pode-se avaliar a habilidade do aluno em identificar, no texto, efeitos de ironia ou humor auxiliados pela pontuação, notação ou ainda expressões diferenciadas que se apresentam como suporte para esse reconhecimento. Essa habilidade é avaliada por meio de textos verbais e não-verbais, sendo muito valorizadas neste descritor as tirinhas, que levam o aluno a perceber o sentido irônico ou humorístico do texto, por exemplo, por uma expressão facial da personagem ou por uma expressão verbal inusitada. (INEP, 2015, sublinhado nosso).

Como base nessas orientações, a categoria **Construção de sentido entre a imagem e o tema dengue** foi elaborada com o objetivo de agrupar as charges com elementos textuais indicadores da habilidade de interpretação e de construção de sentido. Segundo Coscarelli (2002) a construção de coerência é identificada a partir da análise do significado das frases e das relações entre elas que constroem a estrutura semântica do texto. Essa habilidade foi considerada como presente nas atividades em que a finalidade do texto foi associada à dengue de forma interpretativa a partir de relações entre as linguagens verbais e/ou não verbais da charge. Abaixo seguem dois exemplos de produções textuais classificados nessa categoria, para ilustração dessa proposta (Fig. 26 e 27).



FIGURA 27 - Exemplo 1 de produção textual classificada na categoria de inferência de construção de sentido e transcrição do texto com pouca interferência da pesquisadora.



Escreva uma explicação para a charge

Eles estavam se protegendo para não  
 ficar com dengue e pegar os sintomas  
 febre alta  
 dor de cabeça  
 náuseas  
 vômitos  
 manchas  
 fraqueza  
 musculares

Eles estavam se protegendo  
 para não ficar com dengue e  
 pegar os sintomas  
 Febre alta  
 Dor de cabeça  
 Náuseas  
 Vômitos  
 Manchas  
 fraqueza  
 musculares

FIGURA 28 - Exemplo 2 de produção textual classificada na categoria de inferência de construção de sentido e transcrição do texto com pouca interferência da pesquisadora.

Para agrupamento nesta categoria não foi exigida a presença de conteúdos específicos de ciências sobre a dengue, como no primeiro exemplo dado (Fig. 26). O emprego de informações gerais e corretas sobre a dengue foi considerado satisfatório, desde que o texto fosse interpretativo e promovesse a construção de significados para a charge. Já o segundo exemplo (Fig. 27) ilustra produções textuais com emprego de conteúdos específicos sobre a dengue para interpretação da charge. Um grupo de expressivo de estudantes (77,01%) apresentou a habilidade do descritor D5, relacionado à capacidade de construção de sentido e interpretação de textos, o que foi interpretado como uma potencialidade desta atividade para a interdisciplinaridade com a Matriz de Língua Portuguesa da Anresc, pelo menos em relação ao referido descritor.

Já a habilidade em identificar efeitos de ironia ou humor nas charges foi reconhecida em 60,92% das produções textuais, indicando maior dificuldade dos estudantes em perceber o sentido irônico ou humorístico do que em interpretar e/ou construir sentido nas charges.

O humor e a ironia costumam ser comuns em vários gêneros de texto, mas nem sempre são facilmente compreendidos pelo leitor, pois, muitas vezes, exigem o conhecimento de situações que não são mencionadas no texto. A dificuldade apresentada nessa

habilidade pode revelar a pouca familiaridade do aluno com a situação e o assunto tratados, ou seja, ausência de conhecimento prévio. A percepção da ironia pode ser mais difícil do que a do humor, uma vez que ela costuma ser apresentada de forma mais sutil nos textos. (DE SOUZA, 2011, p. 255).

A pouca familiaridade do aluno com a situação e o assunto tratados, ou seja, ausência de conhecimento prévio, não foi considerada como justificativa preponderante, neste caso, para a menor percentagem de identificação de ironia/ humor nas produções textuais dos estudantes. É mais provável que este menor percentual estivesse relacionado à abstração necessária para percepção de mensagens apresentadas de forma indireta nas charges. Abstração que, por sua vez, está relacionada ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo que é dependente da estimulação social e afetiva (VYGOTSKY, 2009) e também de sua faixa etária, no caso de crianças e jovens adolescentes (PIAGET, GRÈCO, 1974). Na categoria identificação de ironia foram agrupadas produções textuais que identificaram a ironia da charge em conjunto com um conhecimento genérico sobre a dengue (Fig.28) ou com conhecimentos específicos sobre a doença (Fig. 29).



*tem tanto mosquito no Rio que nem o cristo aguenta tanto mosquito assim*

Tem tanto mosquito no Rio que nem o cristo aguenta tanto mosquito assim.

Figura 29 - Exemplo de charge agrupada na categoria "Identificação de ironia", apresentando o reconhecimento da ironia, mas sem conhecimentos específicos sobre a dengue.





Escreva uma explicação para a charge

O cara está pedindo ajuda a Deus para se livrar da doença, mas ele não faz por onde. Ele deixa o quintal cheio de água parada, principalmente onde ele adora, nos lugares fechados com água parada e batendo sol.

O cara está pedindo ajuda a Deus para se livrar da doença, mas ele não faz por onde. Ele deixa o quintal cheio de água parada, principalmente onde ele adora, nos lugares fechados com água parada e batendo sol.

FIGURA 30 - Exemplo de charge agrupada na categoria "Identificação de ironia", apresentando o reconhecimento da ironia e também conhecimentos específicos sobre a dengue.

Mouco, Gregório (2007) afirma que a compreensão de charges exige um leitor melhor qualificado e informado de acontecimentos sociais, políticos e econômicos difundidos nos meios de comunicação. Em função dessa atuação dinâmica com o contexto de vida do indivíduo o uso de charges pode contribuir para a educação na perspectiva da cidadania. Essa qualificação do leitor não foi identificada nas produções textuais agrupadas na categoria "**Simple descrição**".

A categoria "**Simple descrição**" foi constituída por trabalhos de estudantes que apenas transcreveram informações obtidas com leitura superficial das charges, tanto da linguagem não verbal como da verbal, quando presente. Nestes não foram encontradas conexões entre conhecimentos cognitivos, sociais ou políticos envolvidos nas charges nem a percepção da ironia ou do humor (Fig. 30).





http://crabjetty.zip.net

Escreva uma explicação para a charge

a cristo redentor estava parado como sempre  
 veio o mosquito e ficou fazendo um guizo no ouvido  
 aí o cristo redentor foi e matou o mosquito

Escreva uma explicação para a charge

O mosquito tenta morder ele mas ele não é  
 pessoa ele não tem sangue para o mosquito  
 sugar morde o cristo redentor não tem sangue  
 ele não sei como ele se mexe para mata o  
 mosquito que passa Dengue... FIM

O cristo redentor estava parado como sempre, veio o mosquito e ficou fazendo um guizo no ouvido aí o cristo redentor foi e matou o mosquito.

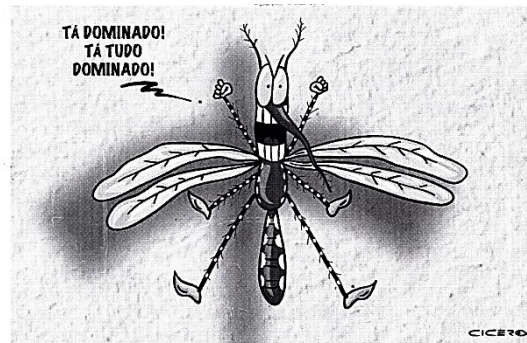
O mosquito tentou morde ele mas ele não é pessoa ele não tem sangue para o mosquito sugar morde o cristo redentor não tem sangue ele não sei como ele se mexe para mata o mosquito que passa Dengue... FIM

FIGURA 31 - Exemplos de charges agrupada na categoria "Simples descrição", apresentando descrições superficiais das charges sem construção de sentido ou identificação de humor ou ironia.

Dificuldades com o desenvolvimento da linguagem escrita foram encontradas em quase todas as charges, com comprometimentos de diferentes níveis e ordens, tanto da morfologia, da sintaxe como da semântica. Entretanto, apenas quatro charges apresentaram textos incompreensíveis para realização da análise de conteúdo. Apesar de pouco significativo em termos quantitativos, quatro em noventa e um, é grave a existência de estudantes no 5º ano escolar produtores de textos interpretativos incompreensíveis e/ou indecifráveis em termos morfológicos, sintáticos e semânticos (Fig. 31).



seu isar- você não vai muda a  
 camina vida você não vada a mina  
 vida você xapara lá eu vida  
 a ami você vai para casa  
 xapara lá vai xapara lá céu para o céu



*o fudo do mundo*

Seu isar você não vai muda a camina vida você não vada a mina vida você xapara lá eu vida a ami você vai para casa xapara lá vai xapara lá céu para o céu

Tá tudo rorelirono u sutu:

FIGURA 32 – Exemplo 1 de produção textual não compreendida e não trabalhada na análise de conteúdo. Transcrição dos textos de acordo com a percepção da pesquisadora.

Não importa que os argumentos atuais sejam basicamente econômicos, desde que sirvam para recordar-nos que se a escola não gera aprendizagem, não pode justificar-se como instituição social. (FERREIRO, 1992, p. 53).

Os textos analisados nas charges foram fruto de uma produção livre dos estudantes, que segundo Ferreiro (1992) é dependente de larga experiência prévia como leitor para que a morfologia das palavras, as regras de pontuação e outras normas da língua sejam antecipadas. A autora supracitada considera como necessários, para uma alfabetização de melhor qualidade, a compreensão do modo de representação da linguagem que corresponde ao sistema alfabético da escrita; a compreensão das funções sociais da escrita; a leitura compreensiva de textos que correspondam a diferentes registros de língua escrita; a produção de textos e as atitudes de curiosidade e falta de medo diante da língua escrita. Condições que podem ser promovidas fora do

ambiente de ensino formal, mas que são de prioridade dentro dele, ou pelo menos, é o que deveria acontecer.

## 5.2 TEMA – Células e tecidos

O tema CÉLULAS E TECIDOS foi desenvolvido com sessenta e sete estudantes de três turmas das escolas participantes desta pesquisa. A escolha por esta atividade prática ocorreu em função da possibilidade de oportunizar o uso de microscópios óticos pelos estudantes, da curiosidade pelo tema e das relações de conceitos abordados com outros temas de Ciências. Esta demanda de conteúdo também estava presente no livro didático adotado nestas escolas - Coleção Ler o Mundo: Ciências – 5º ano do ensino fundamental (Rocker & Lunedo, 2008).

Na escola com duas turmas participantes, a atividade foi aplicada no mesmo dia e em turnos diferentes (manhã e tarde), de acordo com o horário de aulas dos estudantes. A aplicação na outra escola, terceira turma participante, ocorreu na mesma semana, mas em dia diferente, viabilizando o compartilhamento dos equipamentos e meu acompanhamento da atividade em todas as turmas. Os microscópios e materiais como lâminas e lamínulas foram disponibilizados pela parceria com o projeto “Ciências Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica”, pois as duas escolas não possuíam esses recursos para uso dos estudantes. Em ambas as escolas a atividade foi realizada na própria sala de aula, pois em uma deles o espaço do laboratório de Ciências estava sendo usado como depósito de livros didáticos e na outra escola esse espaço era inexistente.

Em cada turma, a atividade foi iniciada com sucinta descrição do microscópio óptico, sendo indicadas as peças básicas para seu funcionamento: lentes, parafusos de ajuste do foco, iluminação, mesa para apoio da lâmina e parafusos para movimentação da mesa de apoio da lâmina. Em seguida os estudantes receberam os materiais necessários e foram orientados a preparar uma lâmina com células da mucosa bucal, para observação de células do Reino Animal. Cada estudante preparou sua própria lâmina com células obtidas por meio de raspagem do epitélio da mucosa bucal com um cotonete. O material líquido depositado na lâmina com o cotonete era corado com uma

solução de azul de metileno e prensado com a lamínula. À medida que as lâminas ficavam prontas, o estudante era chamado para utilizar o microscópio e observar suas próprias células, sempre sob a supervisão da pesquisadora ou da professora. Terminada a observação da célula animal com todos os estudantes da turma, era iniciada a orientação para preparação de lâmina de célula vegetal. Foram utilizadas folhas de trapoeraba roxa (*Tradescantia pallida purpúrea*), planta bastante difundida para atividades de microscopia para o ensino. Neste caso, a preparação do material para observação foi feita pela pesquisadora, para evitar acidentes com a manipulação do estilete, usado para fazer o corte da folha do vegetal. Assim, foram preparados vários pequenos cortes de folhas dessa planta e distribuídos aos alunos, para que eles próprios fizessem a montagem da lâmina com a lamínula. Não foi usado nenhum tipo de corante na montagem dessas lâminas, apenas um pouco de água para acomodação do material sobre a lâmina. Todos os estudantes utilizaram o microscópio para observação da célula vegetal.

Ao final das observações ao microscópio, os estudantes receberam um relatório sobre a atividade para registro de algumas informações e complementação da aula (Fig.32)

Escola: \_\_\_\_\_  
 Professora: \_\_\_\_\_  
 Aluno: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

**Atividade – Microscópio e célula animal e vegetal**

**1. Desenhe o que você viu no microscópio.**

CÉLULA ANIMAL	CÉLULA VEGETAL
ISOPOR	ISOPOR

**1. Escreva o que você aprendeu e o que achou mais interessante nessa atividade.**

---



---



---



---

**2. Observe a demonstração com isopor. Cole os pedaços de isopor embaixo do desenho mais parecido.**  
**3. Explique como o desenho e o pedaço de isopor são parecidos.**

---



---

FIGURA 33 - Relatório preenchido pelos estudantes sobre a atividade de microscopia.

No momento do preenchimento do relatório, os estudantes estavam sentados em grupos, conforme a organização do espaço físico da sala de aula. Enquanto os estudantes faziam a primeira parte do relatório, ou seja, desenhavam as células observadas, a pesquisadora ia de grupo em grupo para realizar a atividade demonstrativa com o isopor.

A demonstração com o isopor consistiu em realizar dois procedimentos diferentes para produção de pequenos pedaços desse material. No primeiro

procedimento foi feita uma raspagem, com um estilete, em um pedaço de folha de isopor, para produção de pequenos fragmentos soltos uns dos outros. No segundo procedimento o pedaço da folha de isopor foi cortado com o estilete, para produção de pequenas fatias íntegras desse material. Após a demonstração, os estudantes foram orientados a colar esses pedaços de isopor, fragmentos soltos e fatias íntegras, embaixo do desenho de células com maior grau de similaridade, no espaço indicado no relatório. Esta atividade buscou investigar a capacidade dos estudantes de associação entre as imagens observadas ao microscópio (células vegetais e animais) com os materiais manipulados e observados a olho nu (pedaços de isopor). Após a colagem, os estudantes foram instruídos a completar o relatório de prática.

Com a última tarefa do relatório, orientada pelo comando – *Explique como o desenho e o pedaço de isopor são parecidos* – buscou-se verificar a capacidade dos estudantes em explicar a associação entre os cortes de isopor e os desenhos das células. Associação que ficou registrada no relatório por meio da colagem dos pedaços de isopor embaixo dos desenhos considerados mais semelhantes.

As atividades realizadas nessa aula propiciaram a investigação de três aspectos relacionadas ao uso de microscópios óticos, por estudantes de 5º ano do ensino fundamental, para observação de imagens de células:

- i. Características dos desenhos de células animais e vegetais, obtidas por diferentes métodos de corte dos tecidos;
- ii. Associação entre observações de estruturas microscópicas (células) e macroscópicas (cortes de isopor);
- iii. Capacidade de explicação para a associação entre observações de estruturas microscópicas (células) e macroscópicas (cortes de isopor).

Os estudos desses três aspectos foram realizados a partir dos registros dos estudantes no relatório de prática, preenchido durante a aula.

Os desenhos de células animais e vegetais, obtidas por diferentes métodos de corte dos tecidos e observadas por meio de microscópio ótico, foram analisados em função de dois critérios: representação de unidades celulares e posicionamento das unidades celulares, uma em relação às outras dentro de cada desenho. A representação de unidades celulares foi definida

como a possibilidade de reconhecimento de estruturas delimitadas por um contorno individualizado com elementos observáveis nas lâminas preparadas. De acordo com esse critério os desenhos foram classificados em dois grupos: apresentam representações de unidades celulares e não apresentam representações de unidades celulares. Já o posicionamento das unidades celulares, uma em relação às, foi definido como a possibilidade de reconhecimento de representações celulares separadas umas das outras, no desenho de célula animal, e de representação celulares unidas umas às outras no espaço para desenho da célula vegetal.

O segundo aspecto - associação entre observações de estruturas microscópicas (células) e macroscópicas (cortes de isopor) – foi estudado por meio das colagens dos pedaços de isopor abaixo dos desenhos de células animais e vegetais. Esse estudo buscou analisar a capacidade de associação dos estudantes entre os procedimentos de preparação das lâminas e as células observadas com os procedimentos de corte do isopor e os pedaços obtidos desse material. Caracterizando-se como um estudo da capacidade de associação entre materiais observados ao microscópio (células vegetais e animais) com materiais observados a olho nu (pedaços de isopor). Foi considerada como correta associação a colagem dos fragmentos soltos de isopor, obtidos com a raspagem do estilete, embaixo do desenho de célula animal; e a colagem das fatias de isopor, obtidas por corte com o estilete, embaixo do desenho de célula vegetal.

O terceiro aspecto foi realizado com o objetivo de analisar a capacidade de explicação da associação entre os desenhos de células e os pedaços de isopor. Ou seja, estudar potencialidades e limites dos estudantes em explicar as associações feitas com materiais concretos (células e isopor). Este aspecto foi analisado por meio dos textos registrados na última tarefa do relatório de prática, na qual os estudantes responderam ao comando “Explique como o desenho e o pedaço de isopor são parecidos”. Foram criadas as seguintes categorias de inferência para análise de conteúdo das respostas abertas (BARDIN, 2002): respostas de explicação positiva, respostas de explicação negativa, respostas em branco, respostas com explicação errada e respostas com texto não compreendido. Foram consideradas respostas positivas aquelas que apresentaram a relação esperada entre os cortes de isopor produzidos e o

tipo de célula desenhado. Os fragmentos de isopor soltos foram associados às células animais e a fatia de isopor foi associada às células vegetais. Foram consideradas como respostas negativas à capacidade de associação aquelas que apresentaram informações incapazes de atender o comando da atividade. A ausência de qualquer produção textual foi classificada na categoria de “Respostas em branco”. A categoria “Respostas com explicação errada” foi criada para agrupar as respostas com relações entre relações entre os cortes de isopor e os desenhos das células, mas estas eram contrárias ao esperado, ou seja, os fragmentos de isopor soltos foram associados às células vegetais e a fatia de isopor foi associada às células animais. Por último, na categoria “Respostas com texto não compreendido” foram agrupadas as respostas não compreendidas pela pesquisadora nem pelas professoras participantes, devido a comprometimentos com a escrita.

Esse terceiro aspecto de estudo foi associado à Matriz de Língua Portuguesa da Anresc para o 5º ano por meio do descritor D8 (Fig.33), que descreve a habilidade do estudante em reconhecer as relações expressas entre os elementos que se organizam em um texto, de forma que um é resultado do outro. Essa habilidade pode ser expressa pelo estabelecimento de relações entre as diversas partes que compõem um texto, examinando as relações de causa e efeito; problema e solução entre as partes.

O comando dessa questão do relatório pedia que os estudantes produzissem um texto explicativo sobre a associação entre dois procedimentos realizados em sala. Os procedimentos para obtenção de células para visualização por meio do microscópio e procedimentos de cortes de isopor foram interpretados numa relação de causa e efeito. Considerando como efeito as imagens das células desenhadas e os pedaços de isopor colados no relatório.



#### **Tópico IV – Coerência e coesão no processamento do texto**

O Tópico IV trata dos elementos que constituem a textualidade, ou seja, aqueles elementos que constroem a articulação entre as diversas partes de um texto: a coerência e a coesão. Considerando que a coerência é a lógica entre as idéias expostas no texto, para que exista coerência é necessário que a idéia apresentada se relacione ao todo textual dentro de uma seqüência e progressão de idéias.

Para que as idéias estejam bem relacionadas, também é preciso que estejam bem interligadas, bem “unidas” por meio de conectivos adequados, ou seja, com vocábulos que têm a finalidade de ligar palavras, locuções, orações e períodos. Dessa forma, as peças que interligam o texto, como pronomes, conjunções e preposições, promovendo o sentido entre as idéias são chamadas coesão textual. Enfatizamos, nesta série, apenas os pronomes como elementos coesivos. Assim, definiríamos coesão como a organização entre os elementos que articulam as idéias de um texto.

As habilidades a serem desenvolvidas pelos descritores que compõem este tópico exigem que o leitor compreenda o texto não como um simples agrupamento de frases justapostas, mas como um conjunto harmonioso em que há laços, interligações, relações entre suas partes.

A compreensão e a atribuição de sentidos relativos a um texto dependem da adequada interpretação de seus componentes. De acordo com o gênero textual, o leitor tem uma apreensão geral do assunto do texto.

Em relação aos textos narrativos, o leitor necessita identificar os elementos que compõem o texto – narrador, ponto de vista, personagens, enredo, tempo, espaço – e quais são as relações entre eles na construção da narrativa.

#### **D8 – Estabelecer a relação causa/conseqüência entre partes e elementos do texto.**

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade do aluno em reconhecer o motivo pelos quais os fatos são apresentados no texto, ou seja, as relações expressas entre os elementos que se organizam, de forma que um é resultado do outro.

Essa habilidade é avaliada por meio de um texto no qual o aluno é solicitado a estabelecer relações entre as diversas partes que o compõem, averiguando as relações de causa e efeito, problema e solução, entre outros.

FIGURA 34 - Trechos da Matriz de Referência de Língua Portuguesa para o 5º ano, Tópico V e descritor D8, que descrevem as competências e habilidades trabalhadas na atividade de explicação para a associação entre as observações de estruturas microscópicas.

Os resultados encontrados para investigação das características dos desenhos de células animais e vegetais, observadas por meio de microscópios óticos por estudantes de 5º ano, indicaram maior capacidade de representação das células animais em relação às células vegetais. Dos 67 estudantes

participantes da pesquisa, 92,5% fizeram representações de unidades celulares para as células animais nas quais foi possível reconhecer estruturas delimitadas por um contorno individualizado e separadas umas das outras sendo, na maioria das vezes, preenchidas pelo elemento (organela) observável ao microscópio óptico utilizado na prática realizada, o núcleo celular. Para os desenhos de células vegetais, foi possível reconhecer a representação de unidades celulares unidas umas às outras em 46,3% dos relatórios analisados. Nem todos os estudantes realizaram a correta representação para os dois tipos celulares. Foram considerados de correta representação apenas os desenhos que apresentaram os dois critérios de análise: individualização da estrutura celular e posicionamento de uma estrutura em relação à outra, sendo separadas para as células animais e agrupadas para as células vegetais (Figuras 34, 35, 36 e 37).

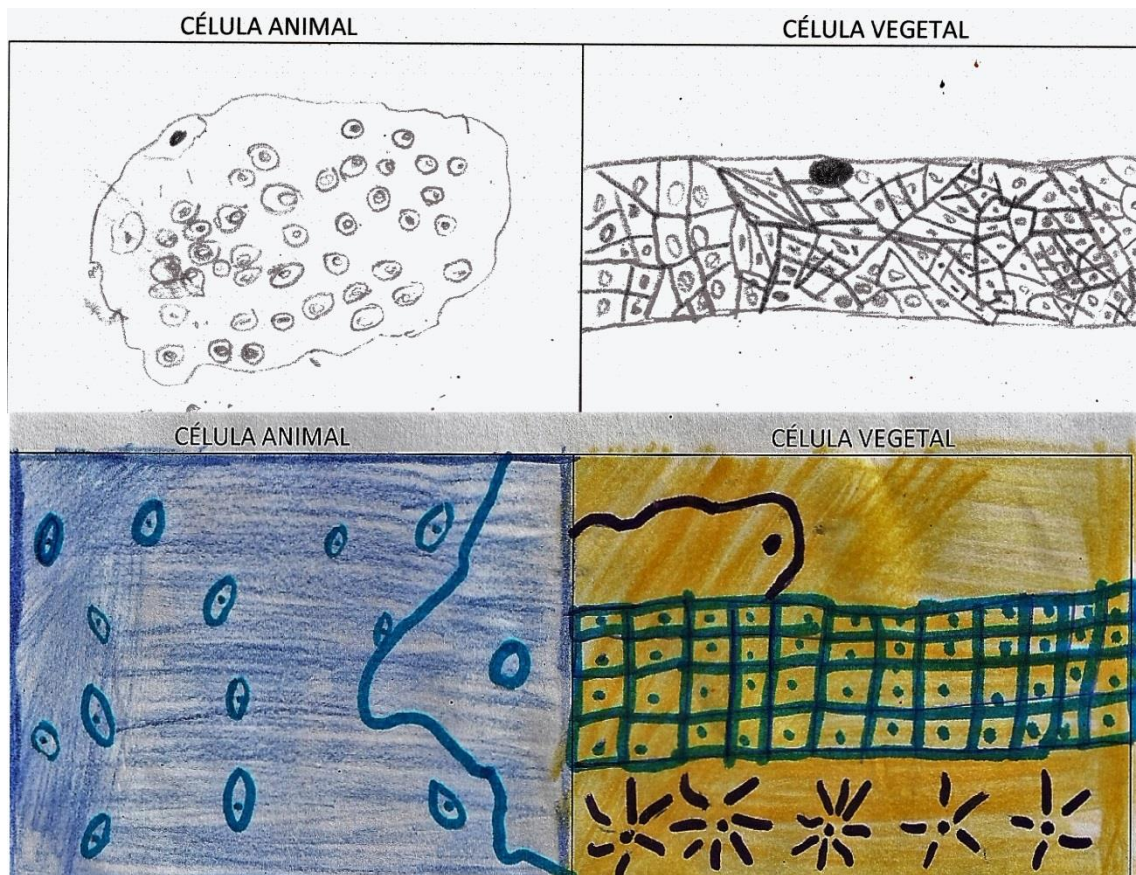


FIGURA 35 - Exemplos de relatórios de dois estudantes com representações de unidades celulares individualizadas e separadas umas das outras para as células animais e unidades celulares individualizadas e unidas umas às outras para as células vegetais



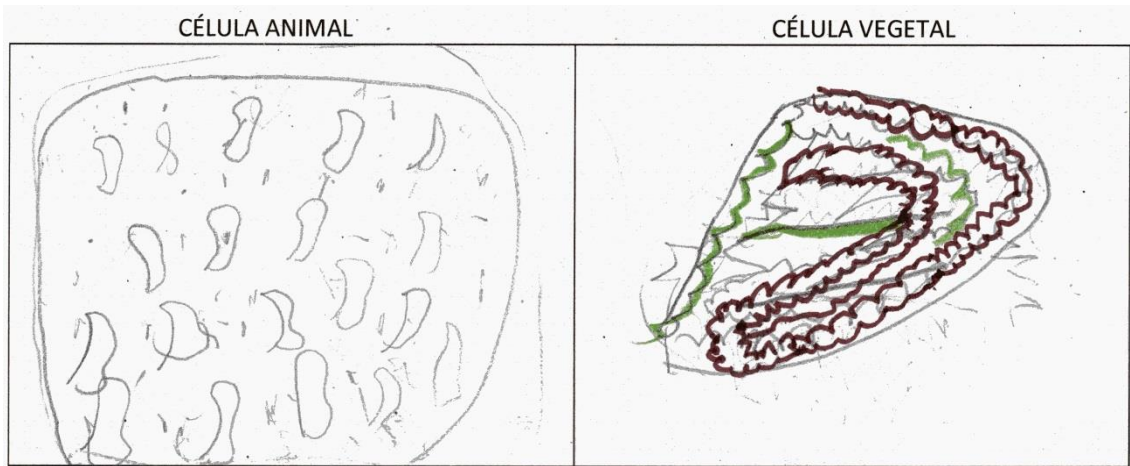


FIGURA 36 - Exemplo de relatório de um estudante com representações de unidades celulares individualizadas e separadas umas das outras para células animais e ausência de representação de unidades celulares para células vegetais.

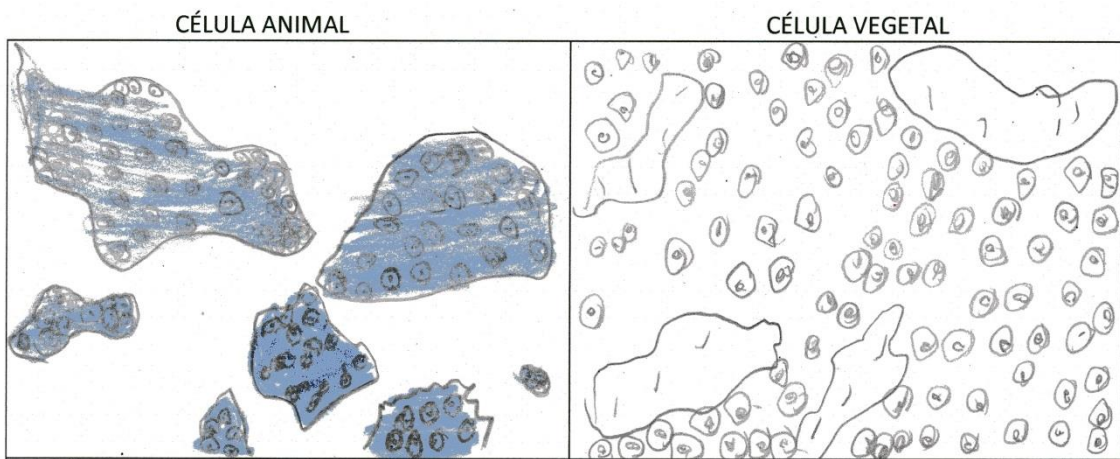


FIGURA 37 - Exemplo de relatório de um estudante com representações de unidades celulares individualizadas e separadas umas das outras para células animais e ausência de representação do agrupamento das células vegetais, mas com representação das unidades destas células.

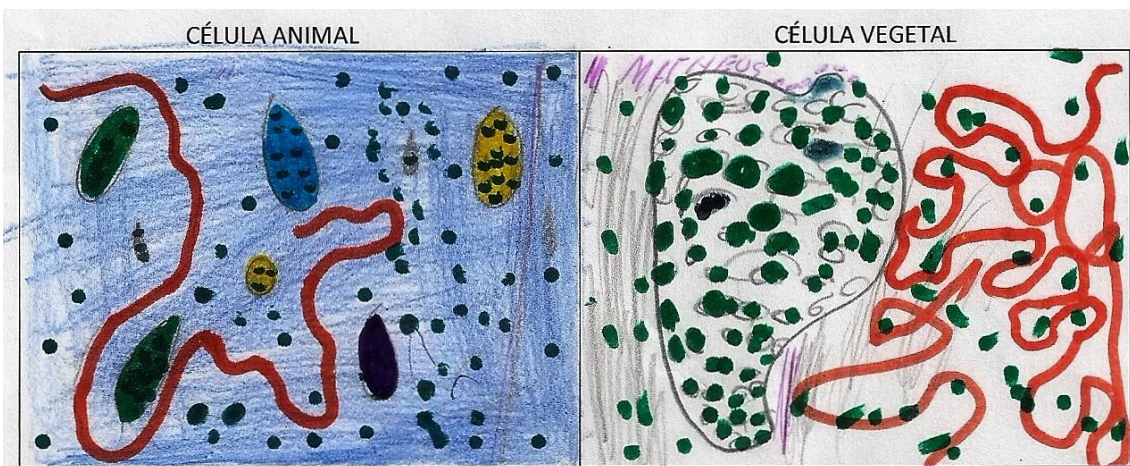


FIGURA 38 - Exemplo de relatório de um estudante com ausência de representações de unidades celulares tanto para células animais como células vegetais.

A variedade de representações para as células observadas coaduna com o exposto por Kawalkar e Vijapurkar (2009), em pesquisa realizada com estudantes de 11 a 13 anos de idade, sobre a dificuldade em conceber a estrutura celular para essa faixa etária, ainda mais em relação ao seu aspecto tridimensional. Diante desta situação, os autores ponderam sobre a importância de utilização de diferentes recursos pedagógicos, como modelos tridimensionais, estudos de perspectiva em estruturas tridimensionais conhecidas e aprofundamento do conhecimento sobre organelas, pois o uso do microscópio óptico não é suficiente para ensino da estrutura celular. Segundo Peresan, Coria e Aduriz-Bravo (2012) os estudantes apresentam dificuldades na compreensão e/ou representação de imagens, independentemente do nível acadêmico.

Os resultados permitiram inferir ter sido mais fácil a percepção visual, por meio do microscópio óptico, da célula animal do que da célula vegetal. A representação de células do epitélio bucal foi mais fácil para os estudantes, pois a produção de lâminas desse tecido produz um campo visual com células separadas umas das outras, simplificando a detecção da morfologia e reconhecimento das estruturas que definem a unicidade de cada célula observada. O que não ocorre para as células vegetais, pois a existência de uma parede celular e o posicionamento contíguo das células, provenientes de um corte, dificultam a percepção da individualidade de cada célula bem como de suas estruturas formadoras (Díaz de Bustamante, Jiménez, 1996). Os autores supracitados ponderam sobre a existência de dificuldades dos estudantes em produzir desenhos de células observadas por meio de microscópios, e que esta é inversamente proporcional à frequência de utilização destes aparelhos. As razões para essas dificuldades estão relacionadas a aspectos atitudinais dos estudantes, a técnicas no uso dos microscópios e/ou são dependentes da destreza de observação que possui o observador; “nem todo mundo possui a mesma capacidade de interpretar imagens e nem todas as imagens se interpretam com mesma facilidade” (Díaz de Bustamante, Jiménez, 1996, p. 192).

Considerando que os participantes desta pesquisa estudavam em escolas desprovidas de laboratório funcionais de Ciências e que a maioria estava utilizando um microscópio pela primeira vez, questões relativas à

técnica de manuseio desses aparelhos, como focalização da imagem, regulação da iluminação e acomodação dos olhos nas lentes oculares, interferiram na qualidade das imagens observadas e, conseqüentemente, na capacidade de representação das mesmas. Entretanto, como tanto a observação das células vegetais como animais foram sujeitas a essa dificuldade técnica, consideramos que este efeito impactou de forma similar as representações desses dois grupos de células, não sendo responsável pelas diferenças encontradas na análise dos relatórios produzidos pelos estudantes.

No livro didático utilizado pelas escolas participantes deste estudo, o capítulo sobre células inicia com a pergunta “Você já viu uma célula?” e a resposta é dada por um desenho esquemático e descritivo das estruturas celulares e não por uma imagem real. . Na mesma página é apresentada uma imagem real de células com a explicação da necessidade do uso de microscópios para observação dessas diminutas estruturas. A dificuldade de conceituação de células aos 13 e 14 anos de idade, segundo Caballer e Giménez (1993), deve-se à necessidade de abstração para correspondência entre aspectos morfológicos e funcionais das células que ainda não são de competência dessa faixa etária. A apresentação das estruturas celulares sem a correlata compreensão de suas funcionalidades resulta em uma aprendizagem de memorização, que se perde com o tempo. Há que se ponderar sobre os conteúdos relacionados às células e a profundidade com que são abordados nos livros didáticos e nos currículos escolares do ensino fundamental da educação básica. A utilização de imagens equivocadamente classificadas nos livros didáticos pode dificultar ainda mais a compreensão do conceito de célula, pois a apresentação de um desenho esquemático como realidade para uma estrutura nunca observada pode criar expectativas errôneas e reforçar ou criar modelos mentais que se tornam obstáculos na aquisição do conhecimento científico (Driver, 1986).

Quanto ao segundo aspecto investigado, a associação entre as células e os pedaços de isopor, foi identificado que 73,1% dos participantes foram capazes de fazer associações positivas entre as imagens das células observadas por meio de microscópios óticos e os cortes de isopor. Foram consideradas como associações positivas aquelas feitas entre: raspagem de células da mucosa do epitélio bucal e raspagem de isopor / corte de folha

vegetal e corte de fatia do isopor. Já em relação à capacidade de explicação para a associação entre observações de estruturas microscópicas (células) e macroscópicas (cortes de isopor) apenas 32,84% dos estudantes produziram textos de acordo com esta classificação (Fig. 38).

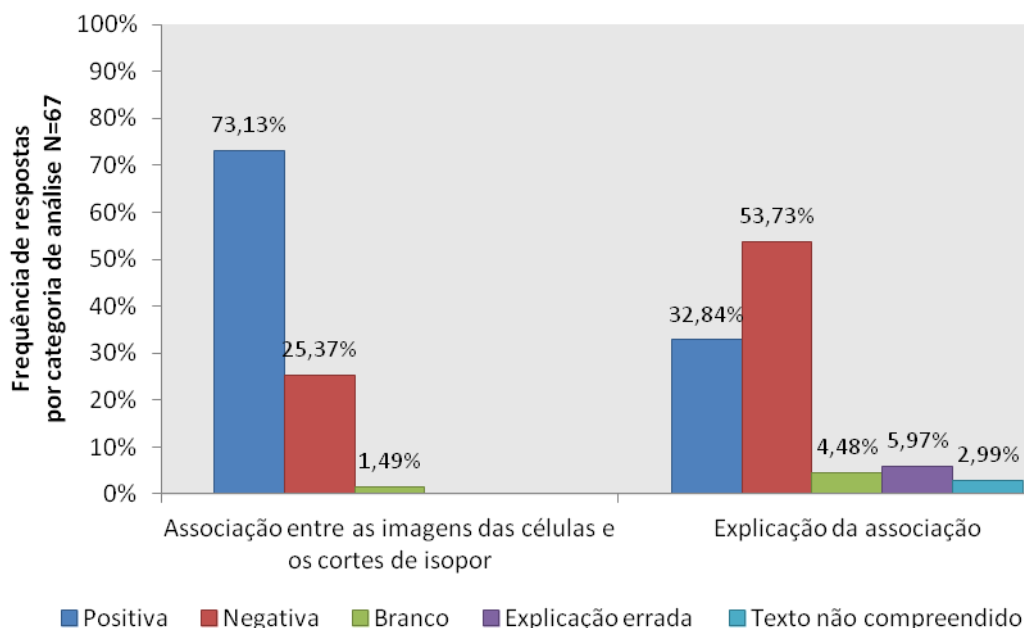


FIGURA 39 - Frequência por categoria de análise para capacidade de associação entre os cortes de isopor com os desenhos de células e para capacidade de explicação da associação proposta.

A associação entre as imagens das células observadas e os cortes de isopor foi baseada em observações realizadas pelos estudantes, ou seja, fatos concretos que os estudantes experienciaram durante a atividade prática. Além da observação, os estudantes também participaram dos procedimentos de preparação de ambos os materiais: lâminas para microscopia e pedaços do isopor. Portanto, é provável que a alta associação encontrada entre as imagens observadas na microscopia e os cortes de isopor esteja relacionada à participação dos dois procedimentos distintos, mas semelhantes no que tange ao aspecto de agregação ou não de seus produtos finais (células e pedaços de isopor). Como os pedaços de isopor produzidos tinham aspectos bem diferentes, foi possível reconhecê-los e distingui-los na colagem realizada pelos estudantes (Fig. 39).

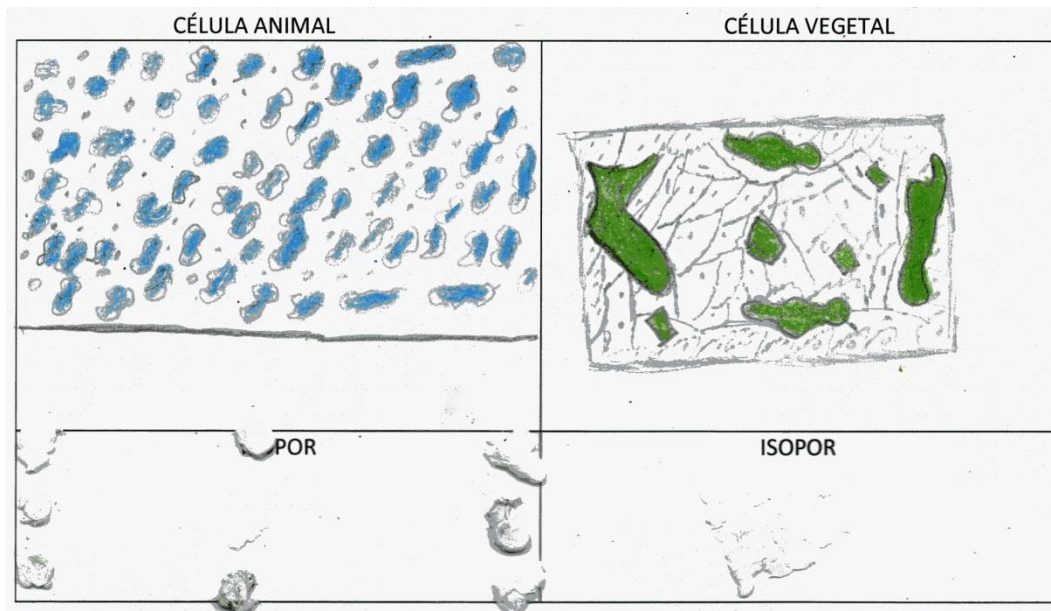


FIGURA 40 - Exemplo de relatório de um estudante com colagens representativas de associação positiva entre os desenhos celulares e os cortes de isopor.

Como esse resultado diz respeito à correlação entre procedimentos realizados na atividade, ele contribuiu para ratificar a importância de criação de oportunidades para o aluno se colocar na posição de ativo, realizando tarefas que possibilitem o desenvolvimento de suas habilidades e competências durante o processo de aprendizagem.

A aprendizagem de conceitos abstratos está relacionada ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo, que é variável em função da estimulação social e afetiva adequadas a cada faixa etária. Tanner e Allen (2002) relacionam os estudos de Jean Piaget, sobre o desenvolvimento cognitivo, com o ensino sobre células nas escolas. Segundo esses autores a natureza microscópica das células e sua invisibilidade a olho nu, tornam a aprendizagem de certos conceitos celulares cognitivamente inacessíveis à maioria dos estudantes mais jovens. De acordo com os pressupostos de desenvolvimento mental para os estágios de Piaget e Gréco (1974), até os 11 anos de idade, em média, a criança se encontra no estágio operatório concreto de desenvolvimento e a partir dos 12 anos de idade inicia a fase conhecida como operatório formal, quando é desenvolvida e complexada a capacidade de abstração do pensamento. Esta pesquisa envolveu estudantes no 5º ano do ensino fundamental estando a maioria entre 10 e 11 anos de idade, portanto, encontravam-se no estágio operatório concreto de desenvolvimento mental, iniciando a capacidade de abstração do pensamento. A análise dos resultados



encontrados indicou a maior capacidade dos estudantes em resolver problemas de acordo com o estágio operatório concreto de desenvolvimento mental, do que em relação às questões que envolveram o pensamento abstrato. A menor capacidade de representação das células vegetais, como já discutido, foi considerada estar relacionada à dificuldade de percepção da unicidade de cada célula na observação de um corte de tecido vegetal. O que requer abstração para reconhecimento de várias células contíguas e justapostas em uma mesma estrutura (corte da folha) observada. Palmero e Moreira (1999) escrevem sobre como problemas de conceituação sobre a estrutura e o funcionamento celular, comuns entre os estudantes, dificultam a interpretação e a compreensão de questões sobre a vida. Diante do significado do conceito de células sobre tantos outros aspectos do conhecimento e os problemas de sua conceituação, estudos sobre as representações dos estudantes sobre esse conceito podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem sobre células.

Todos os alunos realizaram a tarefa de desenhar as imagens observadas na microscopia, independentemente de terem sido capazes ou não de reproduzir as imagens observadas, eles se sentiram estimulados a desenhar, executando a tarefa concreta de tentar reproduzir o que estavam vendo. O mesmo não aconteceu nas tarefas de colagem do isopor e de produção textual. Apesar do baixo índice de respostas em branco nessas tarefas, menos de 5%, elas indicaram uma resistência de parte dos estudantes, que não foi encontrada na tarefa de desenhar. A produção textual pressupõe o domínio da linguagem escrita, condição que pode ter contribuído para a resistência de alguns alunos para realização destas tarefas do relatório de prática.

Os resultados da atividade de associação entre as imagens das células observadas aos cortes de isopor com posterior explicação para essa associação também pode ser analisada à luz dos estágios mentais de Jean Piaget. De Abreu Carlan, Sepel e Da Silva Loreto (2013, p. 351) ponderam que o mais indicado “*seria o respeitar a fase de desenvolvimento dos alunos, dando prioridade para atividades práticas relacionadas às questões do cotidiano, destacando as células como elementos para formação e funcionamento do organismo*”. Os mesmos autores salientam que atividades práticas com



microscópios contribuem para despertar o interesse dos alunos pelo tema. A tarefa de colagem do isopor demandou o reconhecimento de semelhanças e diferenças entre as imagens das células e os cortes de isopor. De alguma forma 73,13% dos participantes estabeleceram relações positivas entre as imagens do universo microscópico e o material manipulado a olho nu. Este alto índice de respostas positivas pode ter sido favorecido pelo envolvimento ativo nas atividades, a participação concreta e não especulativa foi condizente com o desenvolvimento étario e mental destes estudantes. Raciocínio que também contribui para explicar a menor frequência (32,84%) de respostas positivas para a tarefa de explicação textual da associação entre as imagens e os cortes de isopor. Foram consideradas respostas positivas aquelas que reproduziram, por escrito, a associação entre células animais com fragmentos soltos de isopor e entre células vegetais e fatia de isopor (Fig. 40).

2. Observe a demonstração com isopor. Cole os pedaços de isopor embaixo do desenho mais parecido.
3. Explique como o desenho e o pedaço de isopor são parecidos.

2. Porque a cortada é igual a vegetal e a raspada é igual a animal

3. porque um é solto e o outro é colado

2. Observe a demonstração com isopor. Cole os pedaços de isopor embaixo do desenho mais parecido.
3. Explique como o desenho e o pedaço de isopor são parecidos.

a célula vegetal ficou arrumada e a célula animal ficou separada

FIGURA 41 - Exemplos de respostas consideradas positivas para a explicação da associação entre os desenhos das células animais e vegetais e os cortes de isopor.

Nenhum estudante apresentou, de fato, uma explicação que abarcasse os procedimentos realizados para a associação entre os desenhos de células e os cortes de isopor. Como em nenhuma resposta foi encontrada esse nível de abstração e reflexão, foi considerada satisfatória a reprodução textual da associação, demonstrando a compreensão do estudante sobre aquilo que ele próprio considerou semelhante. O uso da linguagem escrita demandou, dos estudantes, a identificação dos critérios de semelhança/ diferença entre os elementos de associação. Há que se considerar como elemento também determinante na análise dessas respostas a propriedade e autonomia de uso da Língua Portuguesa. As tarefas de desenho e de associação entre imagens e

materiais concretos indicaram que a maioria dos participantes têm habilidades para se expressarem com esses recursos de linguagem. Entretanto, de acordo com os resultados de análise da explicação da associação, a maioria dos estudantes não apresentou as competências e habilidades necessárias para se expressarem com a linguagem escrita.

A capacidade de identificação dos critérios de semelhança/ diferença entre os elementos de associação foi identificada em respostas, como as ilustradas na Figura 34, pois apresentaram uma justificativa para a associação com o isopor.

- ✓ “Porque um é solto e o outro é colado”
- ✓ “A célula vegetal ficou arrumada e a célula animal ficou separada”

O que não foi encontrado na maioria das respostas, que apresentaram apenas argumentos do tipo “são parecidas” ou sem relação com o comando da tarefa, portanto foram consideradas como inadequadas para explicação, sendo agrupadas na categoria de “Respostas negativas” para essa tarefa (Fig. 41).

3. Explique como o desenho e o pedaço de isopor são parecidos.

*Um é solto e o outro é colado*

3. Explique como o desenho e o pedaço de isopor são parecidos.

*a célula animal saiu da mesa boxeira*  
*a célula vegetal saiu da folha*

FIGURA 42 - Exemplos de respostas consideradas negativas para a explicação da associação entre os desenhos das células animais e vegetais e os cortes de isopor..

Em relação à Matriz de Língua Portuguesa da Anresc o Tópico IV apresenta descritores relacionados à coesão e coerência, aspectos considerados fundamentais à textualidade (RIBEIRO e COSCARELLI, 2010). O descritor D8 subscrito ao Tópico IV descreve a habilidade do estudante em reconhecer as relações expressas entre os elementos que se organizam em um texto, de forma que um é resultado do outro. A diferença nesta atividade foi em relação ao foco de aplicação desta habilidade, enquanto a Matriz de Língua Portuguesa privilegia a leitura (BONAMINO, COSCARELLI, FRANCO, 2002), nesta atividade o foco foi dado à escrita. Buscou-se o reconhecimento de

habilidades descritas no Tópico IV e no descritor D8 no texto dos alunos, pois este foi elaborado a partir de atividades práticas geradoras de fatos interconectados, com relações de causa e efeito entre si. Os procedimentos para obtenção de células para visualização por meio do microscópio e os procedimentos de cortes de isopor para obtenção de diferentes pedaços desse material eram subjacentes a uma relação de causa e efeito, considerando como efeito as imagens das células desenhadas e os pedaços de isopor colados no relatório. Havendo necessidade de percepção de coerência entre os dois procedimentos para elaboração de uma explicação para associações entre os dois.

Nesse sentido, o menor percentual (32,84%) de estudantes capazes de explicar positivamente as associações realizadas também pode ser interpretado à luz das condições de aprendizagem da Língua Portuguesa destes estudantes. Não é possível restringir a questão às condições de desenvolvimento etário e da estrutura cognitiva, uma não desmerece a outra, mas há que se perceber a dinâmica interativa entre ambas.

Na elaboração das categorias de classificação dos textos para este terceiro aspecto de análise foi necessária a criação da categoria “Texto não compreendido”. Situação explicada por problemas de alfabetização desses estudantes, pois os textos nela classificados não foram compreendidos pela pesquisadora nem pelas professoras participantes deste estudo (Fig. 42).

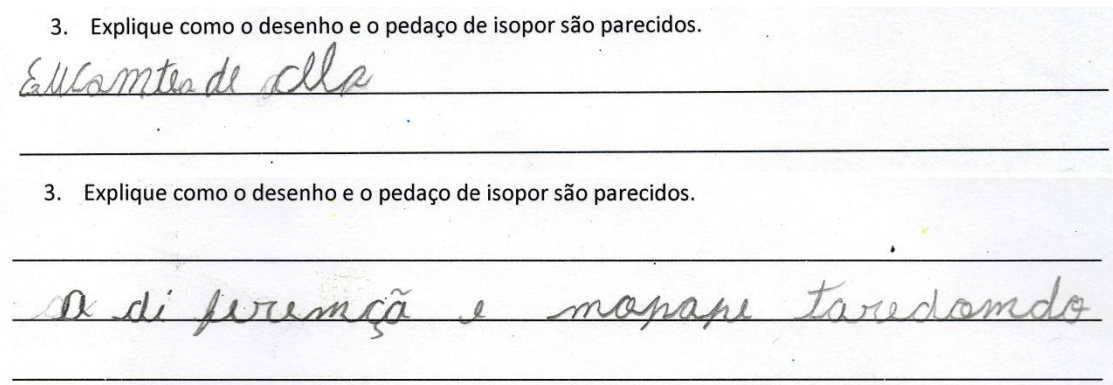


FIGURA 43 - Exemplos de respostas classificadas na categoria “Texto não compreendido” para análise da explicação da associação entre desenhos de células e cortes de isopor.

Problemas com a alfabetização também foram identificados em textos classificados em outras categorias, mas estes não chegaram ao extremo da incompreensão da expressão escrita de seus autores. Em estudo sobre a

Matriz de Língua Portuguesa da Anresc, Ribeiro e Coscarelli (2010) ressaltam seu caráter de diagnóstico de habilidades de leitura e da função social da língua, estratégia de avaliação que está relacionada aos processos de montagem, aplicação e análise de avaliações em larga escala.

## 6. DISCUSSÃO

O estudo foi organizado com a participação de professores e alunos, com a vivência da realidade da sala de aula, com a produção de atividades embasadas na proposta de pesquisa, com a avaliação do material produzido pelos estudantes e com a interseção com políticas públicas educacionais, costuras que possibilitaram o desenvolvimento de um trabalho integrado com diferentes perspectivas do ensino. Sendo o objetivo de essa proposta investigar como atividades práticas interdisciplinares incidem sobre o processo de letramento nas aulas de ciências do 5º ano do ensino fundamental tendo como base as diretrizes da Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar.

O trabalho integrado entre pesquisadores e os profissionais envolvidos com a escola tem resultados favoráveis para os dois grupos, as ligações entre a investigação e a prática devem fluir rotineiramente em ambas as direções para aprofundamento e ampliação das contribuições para os processos de ensino e aprendizagem teóricos e práticos. Os esforços para alinhar os materiais didáticos, a formação de professores, a administração, as políticas públicas e a opinião pública com a base de conhecimentos fazem parte de um esforço de pesquisa contínuo e iterativo no qual a implantação de novas ideias, técnicas de ensino ou formas de comunicação são elas próprias objeto de estudo (BRANSFORD, BROWN e COCKING, 2000).

Inserida nessa perspectiva integradora, a pesquisa foi organizada em duas vertentes de trabalho: aplicação e avaliação. A aplicação das atividades envolveu a produção de material de apoio e participação da sala de aula, junto com o professor regente de cada turma. Em trabalho de longo prazo realizado com professores, Berry *et al* (2009) verificaram que a promoção do aumento da compreensão dos processos de ensino e aprendizagem das ciências para os professores contribuiu para melhoria de eventos de ensino desenvolvidos em sala de aula. Todas as atividades foram preparadas previamente e em conjunto com os professores regentes de turmas envolvidas, garantindo a adequação ao currículo da escola e ao planejamento do próprio professor. A etapa de avaliação foi o estudo do material produzido pelos alunos participantes, pois

para cada atividade prática aplicada foi desenvolvido material investigativo da aprendizagem de conteúdos de Ciências em conformidade com a Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Anresc.

A disciplina de Ciências mostrou-se frutífera para desenvolvimento do objetivo dessa investigação em função da facilidade de realização de atividades práticas com seus conteúdos e das amplas possibilidades de integração com outras disciplinas escolares, no caso Língua Portuguesa. É possível trabalhar com fenômenos científicos, próprios do currículo do primeiro segmento do ensino fundamental, em situações cotidianas ocorridas numa cozinha doméstica, nos esportes ou na simples percepção mais cuidadosa do próprio corpo. A curiosidade pode ser facilmente estimulada em função da proximidade dos conteúdos de Ciências do 1º segmento do ensino fundamental com o cotidiano dos estudantes.

A integração entre leitura, escrita e letramento científico é preconizada por Lorenzetti e Delizoicov (2001), Norris e Phillips (2003) e Cassiane, Giralddi e Linsingen (2012), chegando, estes últimos, a afirmar que as disciplinas de ciências naturais devem ter como objetivo, também, a formação do leitor. E o que se considera como “formação de um leitor” no atual cenário da educação brasileira? Aparentemente simples essa pergunta abre caminhos para uma infinidade de respostas ainda mais se considerados aspectos epistemológicos, socioculturais, políticos e/ ou linguísticos. Daí a necessidade de determinar um alicerce balizador, um eixo de orientação e de referência sobre aquilo que se considera como “formação de um leitor”. A Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar cumpriu esse papel no contexto dessa pesquisa, escolha feita por razões já apresentadas na introdução.

As atividades realizadas neste estudo versaram sobre os temas “Dengue” e “Células e Tecidos”, que foram trabalhados com diferentes abordagens didáticas. Seus resultados apresentaram alguns esclarecimentos de como aulas de Ciências podem ser articuladas com a Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Avaliação Nacional do Rendimento Escolar, contribuindo para o letramento dos estudantes. Escrever e ler em aulas de ciências deve ser mais do que identificar e aprender conteúdos em livros didáticos, as relações entre ler, escrever e ensino de ciências devem ser

ampliada, criando-se estratégias para que ocorra a tomada de posição dos sujeitos diante dos textos de/sobre ciências (CASSIANE, GIRALDI, LINSINGEN, 2012). Não que os conteúdos de ciências devam ter significância reduzida, mas eles não podem ser justificados e finalizados por si mesmos, pois a apropriação de forma significativa do conhecimento para o aprendiz está relacionada ao reconhecimento de seu valor, o que é subjetivo e variável.

A proposta foi realizar atividades que pudessem ser aplicadas e trabalhadas pelos professores como rotina de suas práticas pedagógicas e não representassem apenas uma pesquisa descontraída da realidade da sala de aula e/ou que não fossem passíveis de aplicação em outras circunstâncias. E além de simplesmente serem de possível aplicação, que pudessem ser incorporadas pelo professor em seus processos avaliativos. Por isso as atividades foram desenvolvidas de forma a possibilitar uma avaliação interdisciplinar entre Ciências e Língua Portuguesa.

Em relação ao tema “Dengue”, a variedade de atividades realizadas abriu portas para a interatividade em sala de aula, oportunizando que os alunos se posicionassem com diferentes linguagens, como: debate com o vídeo sobre o ciclo do mosquito *Aedes aegypti*, perguntas espontâneas com a observação com auxílio de lupas das diferentes fases de vida do mosquito, colaboração com os colegas na montagem do cartaz com imagens sobre a dengue e autoria na interpretação das charges. Os resultados obtidos demonstraram que as atividades possibilitaram avaliação tanto de conteúdos específicos de ciências como de habilidades necessárias à formação de um leitor, conforme esperado pelo governo federal para a Língua Portuguesa.

Conteúdos específicos sobre a dengue foram passíveis de verificação por meio da comparação entre a 1ª e a 2ª aplicação dos questionários e também por meio dos textos produzidos na interpretação das charges. Os resultados obtidos com os questionários permitiram identificar tanto a persistência de erros como a evolução da aprendizagem, o que pode contribuir para o processo avaliativo de um professor reflexivo sobre suas próprias práticas. Com as charges, foi possível identificar conteúdos trabalhados em sala de aula na produção escrita dos estudantes, o que foi considerado como indicador de adequação e relevância das atividades realizadas. Em trabalho que discute a formação de leitores em aulas de ciências no ensino básico,

Cassiane, Giraldi e Linsingen (2012) consideram que um dos indícios da aprendizagem de conceitos trabalhados em sala é o uso de expressões e termos em produções escritas autorais dos estudantes. A autoria na produção textual é reveladora da apropriação ou não de significados e dos posicionamentos do autor diante do tema da escrita, o que difere profundamente do texto oriundo de uma cópia. Para o professor, a possibilidade de identificar essas duas condições de seus alunos, uso de conceitos científicos e sua contextualização, pode contribuir para o processo avaliativo e orientar novas estratégias para seu trabalho.

Quanto ao tema “Células e tecidos” os resultados referem-se a uma única atividade aplicada em um mesmo dia e assim como para o tema “Dengue”, também foram obtidos resultados passíveis de análise para as duas disciplinas estudadas. Os resultados relativos aos conteúdos de ciências permitiram avaliação da percepção da unidade celular e de diferenças entre lâminas de células animais e células vegetais para microscopia. O conceito de célula é necessário ao desenvolvimento de diferentes conteúdos escolares de Ciências e de Biologia. A compreensão desse conceito requer uma abstração ainda em desenvolvimento na faixa etária dos sujeitos da pesquisa e sua assimilação também está relacionada aos estímulos socioculturais aos quais sofrem influência. Aspectos da aprendizagem atuantes sobre todos os conteúdos, o destaque é feito em função da novidade do uso do microscópio pelos estudantes e, conseqüentemente, pela oportunidade de visualização, pela primeira vez, de uma célula de fato. As dificuldades inerentes ao uso do microscópio e de compreensão de imagens observadas pela primeira vez têm influência na aprendizagem dos conteúdos de Ciências. É muito mais provável que a natureza do ensino bem sucedido seja plural, numa concepção de causa relativo-dependente de conteúdo, contexto e tempo das situações de aprendizagem (BAIRD *et al*, 1991). Nesse mesmo trabalho, os autores apontam que para se tornarem bem-sucedidos os professores de ciências podem precisar aplicar essa concepção pluralista e relativista da causa ao seu próprio desenvolvimento, pois é improvável que a causa no ensino e na aprendizagem seja unitária e invariante.

A produção textual realizada para o tema “Células e tecidos” foi analisada de forma interdisciplinar com Língua Portuguesa quanto aos



aspectos de coerência e coesão do texto, que por sua vez podem ser identificadores de habilidades e competência no uso da língua escrita. Segundo Fourez (2003) uma forma de avaliar o ensino de competências gerais é encontrar indicadores da não aquisição das mesmas. Neste caso, o trabalho do professor consiste em estabelecer os critérios que caracterizem a competência a ser avaliada, em desenvolver atividades promotoras da referida competência e, depois, buscar estratégias capazes de identificar sua ausência ou presença. A escolha pela identificação da presença ou ausência de determinada competência dependerá de características intrínsecas à sua definição e da proposta da avaliação realizada. A Matriz de Referência de Língua Portuguesa para a Prova Brasil é estruturada em competência e habilidades e os descritores de avaliação descrevem indicadores da ausência ou presença das mesmas. Quando o professor é capacitado para usar os resultados de avaliações em larga escala como a Anresc, estas podem se tornar aliadas de suas práticas pedagógicas (SOLIGOb, 2003).

Nesta pesquisa, o trabalho foi desenvolvido considerando-se um dos alicerces da Anresc de Língua Portuguesa para o 5º ano, sua Matriz de Referência. Os resultados dessa avaliação não foram o foco, como sugerido por Soligo, mas sim uma parte de sua estrutura formadora. O conhecimento e a compreensão dessa Matriz eram nulos por parte dos professores participantes. Com o decorrer do trabalho de pesquisa, durante as reuniões com os professores, a estrutura da Anresc foi sendo esclarecida e à medida que estes ganhavam propriedade de compreensão de sua proposta, seus posicionamentos, sobre essa avaliação externas, mudavam. Os professores foram participantes dessa pesquisa, mas não foram submetidos à aplicação de questionários ou outras metodologias para investigação de efeitos ou consequências dessa participação. Entretanto, consideramos esclarecedor trazer ao conhecimento do leitor esta realidade, pois neste trabalho de pesquisa não foram feitas apenas orientações e sugestões aos professores de como trabalhar com elementos da Anresc, mas estes elementos foram, literalmente, apresentados e explicados pela primeira vez a estes professores. A situação de desconhecimento e incompreensão desta política pública contribui para sua rejeição, e também para a interpretação de que estas sejam apenas mais um mecanismo de pressão e ranqueamento. Não se trata de

configurar a Anresc como a política educacional infalível e perfeita, mas a crítica reflexiva pode ser construída com base na compreensão e no questionamento. Trata-se de discutir o assunto para que possa haver apropriação dos significados, objetivos e estrutura da avaliação em larga escala, especificamente da ANRESC de Língua Portuguesa, para possibilitar seu conhecimento de forma crítica e não apenas superficial.

As tensões ao redor do tema avaliações em larga escala são pertinentes e de causas plurais. As diferentes esferas legislativas, municipal, estadual e federal, possuem planos de ação diferenciados em função das realidades de seus campos de atuação e especificidade de seus públicos.

*Tanto as matrizes de referência como os planos de segmentação e os procedimentos metodológicos são aspectos que mereceriam um amplo debate com as comunidades escolares. Há muitas tensões ao redor do tema avaliação em larga escala, envolvendo questões como: universal versus amostral; série versus idade; muitas matérias do currículo versus alguns conteúdos; aspectos cognitivos versus afetivos; avaliação de competências versus avaliação do efeito da escola; autonomia da escola versus fortalecimento do poder central. Estes tensionamentos precisam ser enfrentados mediante discussão, envolvendo as diversas instâncias do sistema educacional e os segmentos das comunidades escolares (WERLE, 2010).*

Em estudo realizado com municípios brasileiros, Bauer *et al* (2015) identificaram um número significativo de municípios brasileiros que utiliza as Matrizes de Referência da ANRESC como instrumento para definição de avaliações internas, elaboradas pelo próprio município. São iniciativas que buscam concatenar avaliação e currículo, de modo integrador com políticas federais para educação.

A presença das Matrizes de Referência é realidade nas propostas educacionais de muitos municípios brasileiros. Uma vez que a maioria das escolas de ensino fundamental está submetida ao poder político municipal e este, por sua vez, ao federal são necessários investimentos, de pesquisa e de implantação, que contribuam para o trabalho equilibrado na sala de aula.

Holliday, Yore e Alverman (1994) apud Giraldi (2010) estudando as conexões entre aprendizagem-escrita e ciência-leitura apontam a pouca interação entre pesquisadores e professores no que se refere à discussão sobre o papel da leitura e escrita em aulas de ciências como um dos fatores que limitam um trabalho mais amplo com leitura e escrita nas escolas. Em

geral, nas pesquisas que buscam trabalhar a leitura e a escrita nas aulas de ciências, as propostas de intervenção são desenvolvidas pelos pesquisadores e o enfoque é dado na leitura ou na escrita, sendo a relação entre ambas pouco discutida (GIRALDI, 2010). Esse estudo foi desenvolvido em colaboração com os professores, tanto na fase de produção das atividades como na fase de aplicação. Segundo Giraldi (2010) a colaboração entre pesquisadores e professores cria espaços de discussão que possibilitam a promoção de mudanças nas práticas de leitura e escrita desenvolvidas na escola. Os resultados dessa pesquisa demonstraram a viabilidade de integração entre o ensino de Ciências e de Língua Portuguesa com objetivo do letramento do estudante. Miller (1983) pondera sobre as duas concepções possíveis para letramento científico, uma que está relacionada apenas à capacidade de ler e escrever informações de cunho científico e outra, mais complexa, que implica a capacidade de posicionamento político e social com autonomia. Neste trabalho, Miller discute a relevância do letramento científico da população americana frente às políticas públicas relativas à Ciência e como o baixo nível de letramento científico contribui para o desinteresse da população por essas políticas e como a parcela interessada, mas de também de baixo nível de letramento científico, é influenciada pela mídia, que muitas vezes não trata dos temas de forma isenta e ética. O letramento científico nas sociedades atuais se faz necessário tanto pela inserção nesse contexto sócio cultural marcado pela ciência e tecnologia, como pela possibilidade de reflexão na tomada de decisões políticas e econômicas, como por exemplo, nas questões relativas à produção e consumo de energia.

Nas escolas, o desenvolvimento do letramento científico está subjugado à estrutura disciplinar da educação básica. Todas as disciplinas escolares têm potencial desenvolvedor deste letramento, mas algumas têm maior grau de importância devido às características curriculares. A interdisciplinaridade é referencial teórico desta pesquisa, pois as atividades foram realizadas e analisadas nesta perspectiva para as disciplinas de Ciências e Língua Portuguesa. O letramento científico é relacionado às competências em leitura e escrita na língua pátria quando considerados os processos escolares e os anos de escolarização. O desenvolvimento dessas competências e habilidades não é restrito à disciplina de Língua Portuguesa.

Yore, Bisanz, Hand (2003) indicam a realização de práticas para a melhoria do letramento científico dos estudantes, dentre as quais citamos: argumentos escritos e estratégias para melhorar a qualidade das explicações. Os resultados desta pesquisa permitem considerar, em concordância com os autores supracitados, que atividades promotoras do letramento científico devam ser validadas por pesquisas acadêmicas e que os professores devam ser colaboradores do processo, assegurando a legitimidade dessas práticas.

O ensino dos conteúdos curriculares aliado a habilidades específicas pode contribuir para o desenvolvimento de competências mais abrangentes relacionadas ao letramento dos estudantes. Segundo o relatório de 2014 do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) existe uma relação entre o desempenho em leitura e o conhecimento de quais estratégias são mais eficazes para resumir uma informação (OCDE, 2014). Segundo esta relação, estudantes com maior conhecimento de estratégias de leitura têm melhor desempenho em leitura, o que está relacionado ao desenvolvimento de habilidades em leitura para aperfeiçoamento da competência em leitura.

A investigação realizada neste trabalho validou estratégias interdisciplinares entre Ciências e Língua Portuguesa, ao alcance de professores, como promotoras do ensino curricular de ciências em conformidade com as diretrizes federais para a formação de leitores proficientes no 5º ano do ensino fundamental. Resultados que contribuem para o conhecimento de atividades de Ciências e seus desenvolvimentos metodológicos que contribuem para o letramento dos estudantes. Como a escola é inserida no contexto de políticas educacionais, seu papel de formação não é isento de influência destas mesmas políticas. A compreensão das políticas educacionais contribui para percepção desta influência, seja ela explícita ou implícita em ações que afetam as práticas escolares. A escola orchestra a função social da educação, suas práticas devem ser interpretadas no conjunto dos instrumentos, onde a harmonia de um processo educacional só é alcançada com instrumentos afinados e músicos ensaiados tanto para seu papel individual como coletivo na celebração de uma peça musical.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. L. de. **O discurso docente no processo de recontextualização de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de ciências.** 2012, 133f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências e Saúde) UFRJ/ NUTES, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde, Rio de Janeiro, 2012.

ANDRADE, J. M., de; LAROS, J. A. Fatores associados ao desempenho escolar: um estudo multinível com dados do SAEB/2001. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 23, n. 1, p. 33-42, 2007.

ARAÚJO-JORGE, T.C.; BARBOSA, J. V.; LEMOS, E.S. A implantação da Pós-graduação em Ensino em Biociências e saúde (PG-EBS) na Fundação Oswaldo Cruz: experiências, lições e desafios. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, v.3, n.5, p.87-106, jun. 2006.

BAIRD, J. R., FENSHAM, P. J., GUNSTON, R. F., WHITE, R. T. The importance of reflection in improving science teaching and learning. **Journal of Research in Science Teaching**, 28, 163-182. 1991.

BALL, S.J. **Politics and policy making in education: explorations in policy sociology.** Nova York: Routledge, 1990.

BALL, S. J. Diretrizes políticas globais e relações políticas locais em educação. **Currículo sem fronteiras**, v. 1, n. 2, p. 99-116, jul./dez. 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70. 2002.

BAUER, A.; SOUZA, S.Z.; HORTA-NETO, J.L.; PIMENTA, C.O. Iniciativas de avaliação do ensino fundamental em municípios brasileiros: mapeamento e tendências. **37ª Reunião Nacional da ANPEd.** Florianópolis. Out., 2015.

BERRY, A. K., LOUGHRAN, J. J., SMITH, K. e LINDSAY, S. K. Capturing and enhancing science teachers' professional knowledge, **Research in Science Education**. v. 39, n. 4, p. 575-594. 2009.

BEVILACQUA, G. D. **O ensino de Ciências no sexto ano escolar: contribuições de atividades práticas e colaborativas no processo de aprendizagem**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2011. 126p. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, 2011.

BONAMINO, A.; COSCARELLI, C.; FRANCO, C. Avaliação e letramento: concepções de aluno letrado subjacentes ao SAEB e ao PISA. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 81, p. 91-113, 2002.

BONAMINO, A.; MARTÍNEZ, S. A. Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental: a participação das instâncias políticas do Estado. **Educação e Sociedade, Campinas**, v. 23, n. 80, p. 371-388, set. 2002.

BOCHNIAK, R. O questionamento da interdisciplinaridade e a produção do seu conhecimento na escola. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. Cortez. São Paulo, p. 129-141, 1991.

BORGES, A. A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, p.291-313, 2004.

BRANSFORD, J. D., BROWN, A. L., COCKING, R. R. **How people learn**. National Academy Press, Washington, D.C. 363 p., 2000. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/518f/7866ffb58c0b8d06b5e970d2a0f32a0e03c3.pdf>

BRASIL. Lei n. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, 126 p, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação : Prova Brasil : ensino fundamental : matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília : MEC, SEB; INEP, 200p., 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF: MEC/ SEB/ DICEI, 542p, 2010.

BRASIL, MDE; SEB, DICEI. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013.

BROCKINGTON, G. PIETROCOLA, M.. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de Física moderna?(Are the rules for Didactical Transposition applicable to the concepts of modern physics?). **Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre**, v. 10, n. 3, p. 387-404, 2005.

CABALLER, S.M., GIMÉNEZ, I. Las ideas del alumnado sobre el concepto de célula al finalizar la educación general básica. **Enseñanza de las Ciencias**, 11(1), 063-68, 1993. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/39778/93229&a=bi&pagenumber=1&w=100>

CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M.; LINSINGEN, I. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em ciências. **Educação: teoria e prática**, v. 22, n. 40, p. 43-61, 2012.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**. v. 10, nº 3, p. 363-381. 2004.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PESSOA, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 3ª ed. 2011.

COSCARELLI, C. V. Entendendo a leitura. **Revista de Estudos da Linguagem**. Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p.7-27, jan./jun. 2002.

CUNHA, A. S.; LATINI, R. M. Pesquisa participante como abordagem metodológica no ensino aprendido de matemática e educação ambiental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 323-341, 2014.  
Disponível em:  
[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID371/v19\\_n2\\_a2014.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID371/v19_n2_a2014.pdf).

CURY, C. R. J. Lei de Diretrizes e Bases e perspectivas da educação nacional. **Revista Brasileira de Educação**, Mai./Ago., n. 8, pp. 72-85, 1998.

DA COSTA, M. A. F.; DA COSTA, M. de F. B. **Metodologia da pesquisa: conceitos e técnicas**. Interciência, 2009.

DA SILVA CARDOSO, J.; FERNANDES, F. M.; DUARTE, C. F. A interdisciplinaridade e a disciplinaridade: uma possibilidade de articulação do conhecimento. **Revista Eletrônica do Isat**. n. 1, série 1, p. 9-19, 2014.

DE ABREU CARLAN, F., SEPEL, L. M. N., e DA SILVA LORETO, E. L. Explorando diferentes recursos didáticos no ensino fundamental: uma proposta



para o ensino de célula. **Acta Scientiae**, 15(2), 338-353, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/265>

DE SOUZA, C. M. Leitura de charge: uma experiência, um desafio. **Via Litterae**, v. 3, n. 2, p. 247-259, jul./dez. 2011.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. P. O Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série-Estudos – Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**. Campo Grande, MS, n. 32, p. 205-221, jul. /dez, 2011.

DÍAZ de BUSTAMANTE, J., JIMÉNEZ, A., M. ¿ Ves lo que dibujas? Observando células con el microscopio. **Enseñanza de las Ciencias**, 14(2), 183-194, 1996. Disponível em:

<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21448/93411>

DRIVER, R. Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 1, p. 3-15, 1986. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/50854/92858>

DRIVER, R.; LEACH, J. A. constructivist view of learning: Children's conceptions and the nature of science. In R. E. Yager (Ed.), **What research says to the science teacher: The science, technology, society movement**. Washington, DC: National Science Teachers' Association, n. 7, p. 103-112, 1993.

ELIAS, M. C. e FELDMANN, M.G. A busca da interdisciplinaridade e competência nas disciplinas dos cursos de Pedagogia. In: FAZENDA, Ivani (org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo, Cortez, 1991.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In: FAZENDA, Ivani (org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo, Cortez, 1991.

FERRÃO, M. E; BELTRÃO, K. I.; FERNANDES, C.; SANTOS, D.; SUÁREZ, M.; ANDRADE, A. C. O SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação

Básica: objetivos, características e contribuições na investigação da escola eficaz. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 18, n. 1, p. 111-130, 2001.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2004.

FERREIRA, C. P. **O ensino de ciências na licenciatura em Pedagogia: recontextualização do currículo em instituições do Rio de Janeiro**. 2012, 196f. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde), Instituto Oswaldo Cruz, Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Rio de Janeiro, 2012.

FERREIRO, E. **Com todas as letras**. Cortez Editora, 1992.

FISHER , B. T. D. Avaliação da aprendizagem: a obsessão pelo resultado pode obscurecer a importância do processo. in WERLE, F. O.C. **Avaliação em larga escala: foco na escola**. Ed. oikos- São Leopoldo: Oikos. Brasília: Liber Livro,p. 37-49, 2010.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: EduNESP, 319p. 1995.

FOUREZ, G., Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.2, 2003.

FRANCO, C.; ALVES, F.; BONAMINO, A. Qualidade do ensino fundamental: políticas, suas possibilidades, seus limites. **Educação & Sociedade, Campinas**, v. 28, n. 100, p. 989-1014, 2007.

FREITAS, L. C. de, SORDI, M. R. L., MALAVASI, M. M. S., FREITAS, H. C. L. **Avaliação educacional: caminhando pela contramão**. Petrópolis: Vozes, p. 13, 2009.

GATTÀS, MLB; FUREGATO, ARF. Interdisciplinaridade: uma contextualização. **Revista Acta Paul Enferm**, v. 19, n. 3, p. 323-7, 2006.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GIRALDI, P. M. **Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2010. 350f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC, 2010.

GOMES, R. A análise de dados em pesquisa qualitativa. *In*: De Souza Minayo, M. C. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Editora: Vozes Limitada, 2004.

GOMES, A. D. T.; BORGES, A. T.; JUSTI, R. Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: revisão da literatura e implicações para a pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 187-207, 2008.

GUSMÃO, G. A. dos S. B. de. **Atividades experimentais de Ciências para os anos iniciais do ensino fundamental: análise em livros didáticos e reflexões de um grupo focal**. 2016. 125f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2016.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational Philosophy and Theory**. Trad. Paulo A. Porto. – Porto, USP, 1988. Disponível em:

<http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>.

Acesso em 13 may. 2014.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

HORTA-NETO, J. L. Um olhar retrospectivo sobre a avaliação externa no Brasil: das primeiras medições em educação até o SAEB de 2005. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v. 42, p. 1-14, 2007. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1533Horta.pdf>>.

INEP(a). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira –, (2001a). **SAEB 2001: Novas Perspectivas**. Brasília: Ministério da Educação/INEP. 2001.

INEP(b). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2001b). **SAEB: Relatório Nacional 2001**. Brasília: Ministério da Educação/INEP. 2001.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). **Guia de elaboração e revisão de itens**. Brasília. v. 1, 19p. 2010. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/guia-de-elaboracao-e-revisao-de-itens>.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/aneb-e-anresc>. 2015.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y Diseño de las Prácticas Escolares de Ciencias Experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 1, p. 45 – 60, 1999. Disponível em:

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Ed. Imago, Rio de Janeiro, 1976.

KAWALKAR, A., VIJAPURKAR, J. What Do Cells Really Look Like? Children's Resistance to Accepting a 3-D Model. In *Proceedings of epiSTEME 3 - International Conference to Review Research on Science, Technology and Mathematics, Education* – India, 187-193, 2009. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/252760365\\_What\\_Do\\_Cells\\_Really\\_Look\\_Like\\_Children's\\_Resistance\\_to\\_Accepting\\_a\\_3-D\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/252760365_What_Do_Cells_Really_Look_Like_Children's_Resistance_to_Accepting_a_3-D_Model)

KLEIMAN, A. B. **Preciso “ensinar” o letramento? Não basta ensinar a ler e escrever?** Campinas: Cefiel - Unicamp; MEC. 60 p. 2005.

KRAMER, S. Subsídios para diretrizes curriculares nacionais para a educação básica: diretrizes curriculares nacionais específicas para a educação infantil. **Brasília: MEC/SEB, 2009.** Disponível em: [http://www.diversidadeducainfantil.org.br/PDF/Subsidios%20Diretrizes%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Infantil%20\(MEC\).pdf](http://www.diversidadeducainfantil.org.br/PDF/Subsidios%20Diretrizes%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Infantil%20(MEC).pdf)

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo Perspec.** São Paulo , v. 14, n. 1, p. 85-93, Mar. 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392000000100010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100010&lng=en&nrm=iso)

KRASILCHIK, M.; ARAUJO, U. F. Novos caminhos para a educação básica e superior. **ComCiência**, Campinas, n. 115, 2010. Disponível em [http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542010000100007&lng=es&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000100007&lng=es&nrm=iso).

LIMA, M. J. G. S. de. **A disciplina Educação Ambiental na Rede Municipal de Educação de Armação de Búzios (RJ): investigando a tensão disciplinaridade/integração na política curricular.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2011. 240p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação – UFRJ, 2011. Disponível em: [http://www.educacao.ufrj.br/ppge/teses/TESE\\_JACQUELINE\\_GIRAO.pdf](http://www.educacao.ufrj.br/ppge/teses/TESE_JACQUELINE_GIRAO.pdf)

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

LOPES, A. R. C. **Políticas de integração curricular.** Rio de Janeiro. Ed. UERJ, 2008

LOPES, J. B.; BRANCO, J.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. 'Learning Experience' Provided by Science Teaching Practice in a Classroom and the Development of Students' Competences. **Res Sci Educ**, **September**. 2010; DOI 10.1007/s11165-010-9190-5.

LORENZETTI, D.; DELIZOICOV, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, 103 v.3, n.1, p. 37 - 50, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, v. 5, n. 31, 2011.

MARTINS, J.; BIANCHETTI, L. A Educação como atividade comunicacional: interdisciplinaridade, interatividade e currículo. **Linhas**, v. 11, n. 2, p. 85-103, 2010. Disponível em:

<http://periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/2128>

MEC. **Ministério da Educação**. <http://portal.mec.gov.br/ensino-fundamental-de-nove-anos>. Acesso em 17 jan. 2016.

MILLAR, R.; OSBORNE, J. *Beyond 2000: science education for the future*. London: **King's College London School of Education**. 1998.

MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review, **Daedalus**, n. 112, p. 29-48. 1983.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica (Meaningful learning: from the classical to the critical view). In: **Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de**. 2006.

MORESI, E. *et al.* Metodologia da pesquisa. **Brasília: Universidade Católica de Brasília**, v. 108, 2003.

MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, 1(1):20-39, 1996. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/645/436>

MOUCO, M. A.; GREGÓRIO, M. R. **Leitura, análise e interpretação de charges com fundamentos na teoria semiótica**. Trabalho final do programa de desenvolvimento da Educação-PDE, 1104-4, 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1104-4.pdf>

NETO, O. C. O trabalho de campo como descoberta e criação. *In*: De Souza Minayo, M. C. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Editora Vozes Limitada, 2004.

NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. Triom : São Paulo, 1999.

NOGUEIRA, C. M. M.; NOGUEIRA, M. A. A sociologia da educação de Pierre Bourdieu: limites e contribuições. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 78, p. 15-36, 2002.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

OCDE. Os países estão caminhando em direção a sistemas educacionais mais igualitários? **Pisa em Foco**, n. 25, p. 1, fev. 2013. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa-em-foco>. Acesso em: 21 jun. 2014.

OCDE. Brazil – Country Note. 2014. **Results: Pisa 2012**. Disponível em: <http://www.oecd.org/brazil/PISA-2012-results-brazil.pdf> Acesso em: 13 set. 2015

OLIVEIRA, Ana Paula de Matos. Prova Brasil como Política de Regulação da Rede Pública do Distrito Federal. 2011. 274f. Dissertação (Mestrado em

Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PEREIRA, G. R; de PAULA L.M.; COUTINHO-SILVA, R. Grupo focal como estratégia de investigação Qualitativa em um programa de formação continuada de professores em Ciências Naturais. **Indagatio Didactica**, v. 5, p. 309-318, 2013.

PEREIRA, M. E. C; COSTA, M. A. F.da; CARVALHO, P. R. Ensino de Ciências: conceituação da biossegurança através da linguagem gráfica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n.3. 2008.

PERESAN, L., CORIA, S. H., e ADÚRIZ-BRAVO, A. La imagen de célula: El caso de las fibras musculares representadas por alumnos universitarios. In **III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales**. Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales. 2012. Disponível em :  
[http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.3705/ev.3705.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.3705/ev.3705.pdf)

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999. Tradução de: Bruno Charles Magne.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PERUZZO, A. M. K. Da observação participante à pesquisa-ação em comunicação: pressupostos epistemológicos e metodológicos. Apresentado no **III Colóquio Brasil-Itália de Ciências da Comunicação**, Belo Horizonte, MG, 2003. Disponível em:  
[http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2003/www/pdf/2003\\_COLOQUIO\\_peruzzo.pdf](http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2003/www/pdf/2003_COLOQUIO_peruzzo.pdf).



PIAGET, J., e GRÉCO, P. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro. Livraria Freitas Bastos. 1974.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 99-331, 2008.

RIBEIRO, A. E., COSCARELLI, C. V. O que dizem as matrizes de habilidades sobre a leitura em ambientes digitais. **Educ. rev.**, Belo Horizonte , v. 26, n. 3, p. 317-334, Dec. 2010 . Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-46982010000300016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982010000300016&lng=en&nrm=iso)

PALMERO, M. L.R., e MOREIRA, M. A. Modelos mentales de la estructura y el funcionamiento de la célula: dos estudios de casos. **Investigações em ensino de ciências**. Porto Alegre. Vol. 4, n. 2. P.121-160,1999. Disponível em:  
[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID50/v4\\_n2\\_a1999.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID50/v4_n2_a1999.pdf)

ROCKER, N. J. e LUNEDO, L. *Coleção Ler o Mundo – Ciências – 5º ano*. São Paulo: Scipione. 2008.

SANTOS JR, J. B.; MARCONDES, M. E. R. A experimentação no ensino: uma investigação sobre as concepções de um grupo de professores de química de escolas públicas de São Paulo. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química. **Anais do XV ENEQ**. Brasília: UnB, v. 1, p. 1-12, 2010.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru , v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132001000100007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100007&lng=en&nrm=iso)

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SASSERON, L.H. e 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, p. 333-352, 2008.

SANTANA-FILHO, A., SANTANA J., CAMPOS, T. Ensino de ciências naturais nas series/anos iniciais do ensino fundamental. **In V Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**. São Cristovão. Anais. 2011. Disponível em: <http://educonse.com.br/2011/cdroom/eixo%205/PDF/Microsoft%20Word%20-%20O%20ENSINO%20DE%20CIeNCIAS%20NATURAIS%20NAS%20SeRIES.pdf>.

SEBRAE. **Painel regional: Baixada Fluminense**. Observatório Sebrae/RJ. Rio de Janeiro: SEBRAE/RJ, 2015. Disponível: [https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Anexos/Sebrae\\_I\\_NFREG\\_2014\\_BaixadaFlum.pdf](https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Anexos/Sebrae_I_NFREG_2014_BaixadaFlum.pdf).

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

SOARES, M. A reinvenção da alfabetização. **In Revista Presença Pedagógica**. v. 9, n. 52, p. 15-21, 2003. Disponível em: <http://www.meb.org.br/biblioteca/artigomagdasoares>.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, n. 25, p. 5-17, jan./abr. 2004. Disponível em: <http://scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a01.pdf>

SOARES, J. F.; COLLARES, A. C. M. Recursos Familiares e o Desempenho Cognitivo dos Alunos do Ensino Básico Brasileiro. **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, Vol. 49, p. 615 a 481, nº 3, 2006.

SOARES-NETO, J. J.; KARINO, C. A. ; JESUS, G. R. ; ANDRADE, D. F. . A infraestrutura das escolas públicas brasileiras de pequeno porte. **Revista do Serviço Público**, v. 64, p. 377-391, 2013.

SOLIGO(a), V. A ação do professor e o significado das avaliações em larga escala na prática pedagógica. In: **Avaliação em larga escala: foco na escola**. Werle, F.O.C. (org.). São Leopoldo: Oikos; Brasília: Liber Livro, 2010.

SOLIGO(b), Valdecir. Possibilidades e desafios das avaliações em larga escala da educação básica na gestão escolar. *Política e Gestão Educacional (on-line)*, v. 8, p. 1-15, 2010. Disponível em: <[http://www.fclar.unesp.br/Home/Departamentos/CienciasdaEducacao/RevistaEletronica/1\\_Possibilidades\\_e\\_Desafios\\_Valdecir\\_Soligo.pdf](http://www.fclar.unesp.br/Home/Departamentos/CienciasdaEducacao/RevistaEletronica/1_Possibilidades_e_Desafios_Valdecir_Soligo.pdf)>.

SORDI, M. R. L. de; LUDKE, M. Da avaliação da aprendizagem à avaliação institucional: aprendizagens necessárias. **Avaliação (Campinas)**, Sorocaba, v. 14, n. 2, p. 313-336, Jul. 2009 . Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-40772009000200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772009000200005&lng=en&nrm=iso)>.

TANNER, K., e ALLEN, D. Approaches to cell biology teaching: a primer on standards. **Cell Biology Education**, 1(4), 95-100, 2002. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC149814/>

THIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro , v. 13, n. 39, p. 545-554, Dec. 2008 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782008000300010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782008000300010&lng=en&nrm=iso)>.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2a ed São Paulo: Martins Fontes, 2009. Tradução de: Paulo Bezerra.

WERLE, F. O. C. (org.). **Avaliação em larga escala: foco na escola**. São Leopoldo: Oikos; Brasília: Liber Livro, 2010.

YORE, L.; BISANZ, G. L.; HAND, B. M. Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. **International journal of science education**, v. 25, n. 6, p. 689-725, 2003.

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1

#### **Matriz de Língua Portuguesa de 5º ano (4ª série) Comentários sobre os Tópicos e Descritores**

#### **Tópico I – Procedimento de leitura – 4ª série (5º ano)**

Constituem este tópico cinco descritores de habilidades.

##### D1 - Localizar informações explícitas do texto

Esta é uma habilidade básica na compreensão leitora do texto: a identificação de informações que estão claramente apresentadas no texto. Trata-se de localização de informação explícita, claramente identificável, o que permite avaliar se o estudante é capaz de localizar a informação, sem o auxílio de informação concorrente no texto.

##### D3 – Inferir o sentido de uma palavra ou expressão

O grau de familiaridade com uma palavra depende da frequência de convivência com ela, que, por sua vez, está ligada à intimidade com a leitura, de um modo geral, e, por conseguinte, à frequência de leitura de diferentes gêneros discursivos.

Por isso, a capacidade de inferir o significado de palavras – depreensão do que está nas entrelinhas do texto, do que não está explícito – evita o sério problema que se constitui quando o leitor se depara com um grande número de palavras cujo significado desconhece, o que interfere na leitura fluente do texto. Assim, a inferência lexical – recobrir o sentido de algo que não está claro no texto – depende de outros fatores, tais como: contexto, pistas linguísticas, para haver compreensão.

##### D4 – Inferir uma informação implícita em um texto

Da mesma forma que se depreende o sentido implícito de uma expressão, há uma complexidade um pouco maior quando se pensa em inferência de informações. Este descritor requer do leitor uma capacidade de construir a informação que está subjacente ao texto, partindo do contexto e das pistas linguísticas que o texto oferece. Trata-se, na verdade, do desvendamento do que está subjacente, posto que há um balanceamento entre as informações de superfície do texto e aquelas que serão resgatadas nas entrelinhas do texto. Não é possível explicitar 100% as informações, sejam elas quais forem. Por isso, pode-se dizer que existem graus diferentes de implicitudes do texto.

#### D6 - Identificar o tema de um texto

Constitui-se em competência básica na compreensão do texto, pois trata do reconhecimento do tópico global do texto, ou seja, o leitor precisa transformar os elementos dispostos localmente em um todo coerente.

#### D11 - Distinguir um fato da opinião relativa a este fato

Dois conceitos são importantes neste descritor: fato e opinião relativa ao fato. O primeiro – fato – algo que aconteceu (acontece), está relacionado a algo real, quer no mundo “extratextual”, quer no mundo textual.

Já a opinião é algo subjetivo, quer no mundo real, quer no mundo textual, que impõe, necessariamente, uma posição do locutor do texto. Este é um descritor bastante importante, porque indica uma proficiência crítica em relação à leitura: a de diferenciar informação de uma opinião sobre algo.

É preciso ressaltar que, frente aos objetivos da avaliação a que estes descritores estão ligados, os procedimentos de leitura dizem respeito à localização e à identificação das informações.

### **Tópico II – Implicações do suporte, do gênero, e/ ou do Enunciador na compreensão de texto.**

São dois os descritores deste tópico.

#### D5 - Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto, etc.)

Considera-se parte constitutiva da habilidade de leitura a construção da estrutura textual e de que forma esta estrutura traz implicações na compreensão de texto. Por isso, entende-se que este descritor requer a construção de uma “armação” sustentadora do assunto, ligada ao texto.

Neste caso, o material gráfico pode levar o leitor a entender as relações mais abstratas. A informação focada no material gráfico pode preparar para a leitura verbal do texto. Entretanto, é, sem dúvida, necessária uma intimidade com este tipo de linguagem, que visa à articulação dessas duas formas de linguagem (verbal e não verbal).

#### D9 - Identificar a finalidade de textos de diferentes gêneros

Este é um descritor em nível macrotextual que visa à identificação do gênero do texto, como também ao reconhecimento de sua finalidade, seu propósito comunicativo.

### **Tópico III – Relação entre texto**

Há apenas um descritor de habilidade neste tópico.

D15 - Reconhecer diferentes formas de tratar a informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.

Neste descritor, a palavra-chave é a intertextualidade. Está inscrita na concepção do descritor a relação de interação que se estabelece entre os interlocutores. Isso pressupõe entender de que forma o texto é produzido e como ele é recebido. Nesse sentido, admite-se a ideia de polifonia, ou seja, da existência de muitas vozes no texto, o que constitui um princípio que trata o texto como uma comunhão de discursos e não como algo isolado.

Neste tópico, a ideia central é a ampliação do mundo textual.

#### **Tópico IV – Coerência e Coesão no Processamento do Texto**

Há quatro descritores neste tópico.

D2 - Estabelecer relações entre partes de um texto, identificando repetições ou substituições que contribuem para a continuidade de um texto.

Trata-se de uma habilidade fundamental para o entendimento do texto: relacionar as partes de um texto, tanto nas relações entre parágrafos, quanto nas relações dentro do parágrafo. Embora requeira do leitor um conhecimento gramatical das funções que um sintagma nominal e um pronome, por exemplo, podem exercer na frase, não se trata – é importante enfatizar – de uma identificação de palavras, mas de identificação de relações semânticas a que se pode atribuir coerência de sentidos no texto.

D7 - Identificar o conflito gerador do enredo e os elementos que constroem a narrativa

Neste descritor, vamos nos ater mais especificamente ao tipo de texto (narrativo) e a seus componentes fundamentais. Portanto, diz respeito à construção da coerência entre os elementos da narrativa em relação ao conflito que gera o enredo.

D8 - Estabelecer relação de causa/ consequência entre partes e elementos do texto

A coesão sequencial diz respeito aos procedimentos linguísticos por meio dos quais se estabelecem, entre segmentos do texto, diversos tipos de relações semânticas, responsáveis por fazer o texto progredir. Neste caso específico, a relação é de causa/consequência: a busca dos porquês nas relações textuais.

D12 - Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios, etc.

De forma mais ampla, este descritor visa à ampliação dos descritores anteriores no que tange ao papel que as diferentes palavras exercem na língua. Trata-se de relação de coesão, ou seja, de ligação entre partes do texto, mas, neste caso, estabelecidas por palavras que substituem outras, como, por exemplo, os advérbios e as conjunções.

Aqui está um bom exemplo do que é um processamento textual e um conteúdo em sala de aula. Neste caso, não basta o estudante reconhecer o advérbio de tempo, modo ou lugar, por exemplo, mas entender como este advérbio une um parágrafo a outro, por exemplo, ou que relação de sentido estabelece entre uma ideia e outra dentro do parágrafo.

### **Tópico V – Relação entre recursos expressivos e efeitos de sentido**

Há dois descritores de habilidades neste tópico.

#### D13 - Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados.

A proficiência leitora requer do leitor a capacidade de perceber os envolvidos no texto e também suas intenções. Neste sentido, o uso de determinadas palavras e expressões constituem pistas linguísticas que levam o leitor a perceber, por exemplo, um traço de humor do texto.

Neste descritor, o leitor proficiente deve perceber o efeito que a palavra, expressão ou a construção de uma ideia, de forma irônica ou humorística podem causar no texto.

#### D14 – identificar o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação e de outras notações.

Este descritor visa ao reconhecimento discursivo do uso dos sinais de pontuação, ou seja, que efeito provocam no texto, indicando uma pista linguística para entender a intenção comunicativa. Aqui se faz necessário marcar a diferença entre o que é gramatical: saber usar os sinais de pontuação, e o que é discursivo: saber avaliar o efeito decorrente do uso em dado contexto.

Esta é outra contribuição importante da matriz de referência: não basta o estudante conhecer os termos gramaticais. É fundamental que o estudante saiba relacionar o uso dos recursos gramaticais ao contexto discursivo. É neste sentido que vimos enfatizando que a matriz de referência apresenta um cunho textual, que investiga, efetivamente, o processo das informações a partir dos recursos disponíveis na língua.

### **Tópico VI – Variação Linguística**

Há, apenas, um descritor de habilidade neste tópico.



D10 - Identificar as marcas linguísticas que evidenciam o locutor e o interlocutor de um texto.

Partindo de uma concepção dialógica do texto, o descritor 10 visa à identificação das marcas que podem caracterizar os interlocutores, em diferentes momentos, espaços, etc. já que sabemos que usamos a mesma língua, mas a usamos de forma diferente, quer pelas nossas próprias características, quer pelo nosso nível de escolarização, informalidade ou formalidade do quê e como queremos dizer, nossos regionalismos, etc.

Deve-se lembrar que os parâmetros da variação são diversos. Entretanto, estão imbricados, pois, no ato de interagir verbalmente, o falante acionará a variante linguística relativa ao contexto em que está inserido, de acordo com as intenções do ato de comunicação.

## ANEXO 2

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(de acordo com as Normas da Resolução nº 196, do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996)

Eu, \_\_\_\_\_,  
professora \_\_\_\_\_ da \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_, do

Município de Mesquita (RJ), declaro conhecer e estar de acordo com minha participação da pesquisa intitulada “Ciências no 5º Ano do Ensino Fundamental: uma perspectiva interdisciplinar de ensino e aprendizagem desta disciplina para alunos e professores”. Essa pesquisa está inserida no projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” do OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO / Fomento a Estudos e Pesquisas em Educação; EDITAL Nº 038/2010/CAPES/INEP, do qual faço parte da equipe como professora da educação básica.

Está claro que a pesquisa faz parte do projeto de doutorado de Gabriela Dias Bevilacqua, do programa de Ensino em Biociências e Saúde, do Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ/ RJ, sob orientação do prof. Robson Coutinho-Silva, do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho – UFRJ. O objetivo principal dessa pesquisa é analisar atividades práticas de Ciências realizadas em consonância com a Matriz de Referência de Língua Portuguesa da Prova Brasil.

Declaro que minha participação é **voluntária** e estou ciente de que as atividades em que participarei poderão gerar informações para o banco de dados da tese de Gabriela Dias Bevilacqua.

Além disso, as informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais, assegurando o sigilo sobre a minha participação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos objetivando a melhoria na qualidade do ensino. Estou ciente de que a qualquer momento poderei desistir de participar e retirar meu consentimento. Minha recusa não trará nenhum prejuízo em minha relação com o grupo de pesquisa ou com a direção de minha instituição de trabalho.

Qualquer esclarecimento que necessite, poderei entrar em contato com o orientador Prof Robson Coutinho-Silva, no Laboratório de Imunofisiologia do IBCCF/ UFRJ; pelo telefone 2562 6565 ou pelo e-mail [rcsilva@biof.ufrj.br](mailto:rcsilva@biof.ufrj.br) ou com Gabriela Dias Bevilacqua; pelo telefone 99220 8027 ou pelo e-mail [gabibevi@ioc.fiocruz.br](mailto:gabibevi@ioc.fiocruz.br)

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação na pesquisa e concordo em participar,

-----  
Assinatura do professor

Data: ----- / ----- / -----