

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

**EUNICE MARIA MUSSOI**

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVOS NO  
APRIMORAMENTO DA CAPACIDADE DE LEITURA E ESCRITA**

Profa. Dra. Liane Margarida Rockenbach Tarouco  
Orientadora

Prof. Dr. José Valdeni de Lima  
Coorientador

Porto Alegre  
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

EUNICE MARIA MUSSOI

**Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos no Aprimoramento da  
Capacidade de Leitura e Escrita**

Tese apresentada como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Doutor em Informática na  
Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Liane Margarida  
Rockenbach Tarouco

Coorientador: Prof. Dr. José Valdeni de Lima

Porto Alegre  
2014

## CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Mussoi, Eunice Maria  
Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos no Aprimoramento da  
Capacidade de Leitura e Escrita / Eunice Maria Mussoi. – 2014.  
151 f.

Orientadora: Liane Margarida Rockenbach Tarouco.  
Coorientador: José Valdeni de Lima.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na  
Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação.  
Porto Alegre, BR – RS, 2014.

1.Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos. 2.Multimídia.  
3.Interatividade em Educação. 4.Prova Brasil. I. Tarouco, Liane  
Margarida Rockenbach, orient. II. de Lima, José Valdeni, coorient. III.  
Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos no Aprimoramento  
da Capacidade de Leitura e Escrita.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Aldo Bolten Lucion

Diretora do Cinted: Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Coordenadora do Pgie: Profa. Maria Cristina Villanova Biazus

Eunice Maria Mussoi

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVOS NO  
APRIMORAMENTO DA CAPACIDADE DE LEITURA E ESCRITA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Informática na Educação do Centro Interdisciplinar  
de Novas Tecnologias na Educação da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para  
obtenção do título de Doutor em Informática na  
Educação.

Aprovada em 13 jun. 2014.

---

Prof. Dra. Liane Margarida Rockenbach Tarouco – Orientadora

---

Prof. Dr. José Valdeni de Lima – Coorientador

---

Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui (PGIE/UFRGS)

---

Prof. Dr. Marcelo Magalhães Foohs (UFGRS)

---

Prof. Dra. Gilse Antoninha Morgental Falkembach (ULBRA)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, fé que se renova a cada dia, pela presença constante.

Minha gratidão à minha mãe Eunice Maffini Mussoi, ao meu filho Jean Mussoi Weigert e ao meu tio André Dinis Maffini fontes de vida, estímulo, luz e sabedoria.

À Professora Dr<sup>a</sup>. Liane Margarida Rockenbach Tarouco pela orientação durante o curso e a realização desta tese. Quero expressar o meu reconhecimento e admiração por seus valerosos conselhos, conhecimentos, competência e dedicação.

Ao Professor Dr. José Valdeni de Lima, pela coorientação deste trabalho e conhecimento compartilhado.

A todos os professores, funcionários e colegas que convivi durante o Curso de Doutorado em Informática na Educação, pela enriquecedora convivência.

À Escola, aos alunos e professores que acolheram minha pesquisa.

A todos que me encorajaram, o meu abraço sincero.

## RESUMO

O contexto tecnológico percebido em vários setores da sociedade brasileira impulsiona a sua utilização em sala de aula que, por sua vez, não deve estar desconectada dessa realidade. Neste cenário, os materiais digitais no formato de multimídia interativa são reconhecidos como uma possibilidade educativa. Importantes avaliações reconhecem as dificuldades nas habilidades de leitura e escrita de alunos do Ensino Fundamental, como a Prova Brasil e o Indicador de Analfabetismo Funcional (INAF). O referencial teórico desta tese está ancorado na Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, do inglês Cognitive Theory Multimedia Learning (CTML), principalmente nos princípios de interatividade e multimídia propostos por Richard Mayer, publicados em 2001 e 2011 e que constituem relevante orientação para projetos de Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos (OAMI) eficazes. Além disso, esta tese adota as taxonomias de Schwier e Misanchuk de 1993 e de Sims de 1997 e 2000, sobre interatividade em educação. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, cujo objetivo é comprovar se e como os diferentes modelos de Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos possibilitam o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os experimentos foram realizados com alunos do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da periferia de Santa Maria - RS, durante as aulas em sala de Informática entre 2011 e 2013. Para testar as hipóteses deste estudo, foram realizadas diferentes etapas que incluem: estudo exploratório, estudo piloto, segundo estudo e o questionário sobre os objetos de aprendizagem multimídia, o qual foi aplicado em 2011 e 2013. Os dados levantados no estudo piloto de 2011 serviram como base para a proposição do segundo estudo em 2013 que definiu diferentes condições experimentais, com os tipos e níveis de interatividade, as mídias a serem utilizadas e as habilidades referentes ao conteúdo abordado nas multimídias. Inicialmente testou-se a normalidade dos dados, empregando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov e constatou-se que os dados não seguiam uma distribuição normal ( $p < 0,05$ ). A partir desse resultado, optou-se pela realização de testes não paramétricos para a comparação entre os valores dos acertos e dos erros, das Multimídias do Grupo Teste e do Grupo Controle. As respostas dos questionários (2011 e 2013) foram analisadas (Teste Qui-quadrado). As análises estatísticas conjuntas indicam algumas versões de multimídia com resultados significativos e, através dos questionários, foi possível detectar algumas variáveis que provavelmente influenciaram positivamente no desempenho dos alunos, chegando-se à conclusão de que os modelos de Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos utilizados nos experimentos e a sequência

didática adotada possibilitaram o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita do público pesquisado.

**Palavras-chave:** Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos. Interatividade em Educação. Multimídia. Prova Brasil. Leitura. Escrita. Ensino Fundamental.

## **Interactive Multimedia Learning Objects for Reading and Writing Skills Improvement**

### **ABSTRACT**

The technological context perceived in various sectors of Brazilian society drives its use in the classroom, which in turn should not be disconnected from this reality. In this scenario, the digital materials in an interactive multimedia format are recognized as an educational opportunity. Important assessments as Prova Brasil (Brazil Test) and the Functional Illiteracy Indicator (INAF - Indicador de Analfabetismo Funcional), acknowledge the reading and writing skills difficulties of elementary school students. The theoretical framework of this thesis is anchored in the Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML), mainly on the interactivity and multimedia principles proposed by Richard Mayer, published in 2001 and 2011 and which are relevant guidance to effective projects of Interactive Multimedia Learning Objects. Moreover, this thesis adopts the interactivity education taxonomies proposed by Schwier and Misanchuk 1993 and Sims 1997 and 2000. This is a qualitative and quantitative research, whose goal is to prove whether and how the different models of Interactive Multimedia Learning Objects enable the improvement of reading and writing ability of students in the early years of elementary school. The experiments were conducted with students of the fifth grade of elementary school in a public school at the outskirts of Santa Maria – RS, during classes in Computer room between 2011 and 2013. In order to test the hypotheses of this study, different steps were performed including the following: exploratory study, pilot study, a second study and the multimedia learning objects questionnaire, which was applied in 2011 and 2013. The data collected during the 2011 pilot study, were the basis for the proposition of the second study performed in 2013 which defined the different experimental conditions with the types and levels of interactivity, media to be used and the skills related to the content addressed in multimedia. Initially, data normality was tested using the Kolmogorov - Smirnov test and it was confirmed data did not follow a normal distribution ( $p < 0.05$ ). From this result, it was decided to perform non-parametric tests to compare the values of the successes and the mistakes between the Multimedia Test Group and Control Group. The surveys (2011 and 2013) answers were analyzed (chi-square test). Join statistical analyses indicate some versions of multimedia with significant results and through the questionnaires; it was possible to detect some variables that probably influenced positively on students' performance. This supports the conclusion that the models of



Interactive Multimedia Learning Objects and the didactic sequence used in the experiments enabled the researched people to improve their ability to read and write.

**Keywords:** Interactive Multimedia Learning Objects. Interactivity in Education. Multimedia. Brazil Test (Prova Brasil). Reading. Writing. Elementary Education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Características da aprendizagem significativa.....	23
Figura 2.1: Proporção de professores de escolas públicas, por uso do computador e Internet nas atividades realizadas com os alunos (Parte 1).....	33
Figura 2.2: Proporção de professores de escolas públicas, por uso do computador e Internet nas atividades realizadas com os alunos (Parte 2).....	34
Figura 2.3: Atividades realizadas na Internet por crianças e adolescentes no último mês (2012). Percentual sobre o total de usuários de Internet de nove a 16 anos.....	44
Figura 2.4: Processamento da informação através de apresentações multimídia.....	59
Figura 2.5: Lição não interativa.....	63
Figura 2.6: Lição interativa.....	64
Figura 2.7: Modelo integrado de interatividade multimídia (Interact).....	68
Figura 2.8: Interatividade na animação e níveis de conhecimento.....	71
Gráfico 3.1: Frequência relativa do número de acertos dos grupos Proativo e Reativo.....	85
Gráfico 3.2: Frequência relativa de acertos e erros dos grupos Teste (Proativo) e Controle (Reativo) para o pré e pós-teste.....	97

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: Tecnologias e enfoque da aprendizagem.....	28
Quadro 2.2: Taxonomia de interatividade revisada.....	48
Quadro 2.3: Tipos de eventos interativos em cada nível funcional de interação.....	49
Quadro 2.4: Onze níveis de interatividade para aplicações multimídia, integrando as taxonomias de Sims (1997) e de Schwier e Misanchuk (1993).....	51
Quadro 2.5: Construções interativas e pedagogia.....	55
Quadro 2.6: Níveis interativos e tipo de animação interativa.....	69
Quadro 2.7: Matriz de referência de Língua Portuguesa – Saeb/Prova Brasil – Tópicos e descritores – Quinto ano do Ensino Fundamental.....	77
Quadro 3.1: Características dos níveis de interatividade dos OAMI propostos e dia das aplicações.....	88

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANEB – Avaliação Nacional da Educação Básica
- ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
- CINTED – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
- EMEF – Escola Municipal de Ensino Fundamental
- ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- INAF – Indicador de Alfabetismo Funcional
- INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais Anísio Teixeira
- INTERACT – Modelo Integrado de Interatividade Multimídia
- LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira
- LP – Língua Portuguesa
- MEC – Ministério da Educação
- NTE – Núcleo de Tecnologia Educacional
- OAMI – Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo
- PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
- PNLB – Programa Nacional de Banda Larga
- PPGIE – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação
- PROINFO – Antigo Programa Nacional de Informática na Educação (1997) Atual Programa Nacional de Tecnologia Educacional (2007)
- SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica
- SEE/DF – Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
- SI – Sala de Informática
- SIGE – Sistema Integrado de Gestão Escolar
- SMS – *Short Messaging System*
- TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação
- UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>11</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>12</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Justificativa.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>24</b>
1.2.1 Objetivo Geral .....	24
1.2.3 Objetivos Específicos .....	25
<b>1.3 Estrutura da Tese .....</b>	<b>25</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>27</b>
<b>2.1 A Inserção das Mídias com o Uso do Computador no Ambiente Escolar ...</b>	<b>27</b>
2.1.1 Considerações sobre a Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil: os sujeitos do processo educativo neste contexto .....	31
2.1.2 O Uso Educacional da Multimídia Interativa no Ensino de Língua Portuguesa.....	35
2.1.3 O Uso da Tecnologia pelos Alunos e Professores .....	41
<b>2.2 Multimídia e Interatividade .....</b>	<b>46</b>
2.2.1 Taxonomias de Interatividade Multimídia .....	46
2.2.2 Interatividade: Dimensão Pedagógica .....	54
2.2.3 Interatividade Multimídia: Princípios Cognitivos .....	56
2.2.4 Outras Pesquisas sobre Interatividade e Aprendizagem Multimídia .....	62
<b>2.3 A Prova Brasil no Quinto Ano (Quarta Série): Língua Portuguesa .....</b>	<b>74</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>81</b>
<b>3.1 Público Alvo.....</b>	<b>81</b>
<b>3.2 Os Alunos.....</b>	<b>82</b>
<b>3.3 As Professoras.....</b>	<b>82</b>
<b>3.4 A Pesquisa Exploratória.....</b>	<b>83</b>
<b>3.5 O Primeiro Estudo.....</b>	<b>83</b>
3.5.1 Resultados do Primeiro Estudo.....	84
<b>3.6 O Segundo Estudo.....</b>	<b>86</b>
3.6.1 Os Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos Propostos.....	86
3.6.2 Cronograma das Aplicações e os Grupos Propostos.....	87
3.6.3 Descrição dos Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos.....	89
3.6.4 Pré-teste e Pós-teste.....	91
3.6.5 Análise Estatística dos Dados do Segundo Experimento.....	91
3.6.5.1 Metodologia dos Testes do Segundo Estudo.....	92
3.6.6 Resultados do Pré-teste e Pós-teste.....	94
3.6.6.1 Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo sobre Adjetivos.....	94
3.6.6.2 Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo sobre Leitura Baseado na Prova Brasil.....	95
3.6.6.3 Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo sobre Leitura Baseado na Fábula "A Raposa e as Uvas" .....	96
3.6.6.4 Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo sobre Sílabas.....	96
3.6.7 Resultados do Questionário <i>Google docs</i> .....	98

<b>4. CONCLUSÃO</b> .....	<b>101</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>109</b>
<b>APÊNDICE A &lt; TERMO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA &gt;</b> .....	<b>121</b>
<b>APÊNDICE B &lt; QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES &gt;</b> .....	<b>122</b>
<b>APÊNDICE C &lt; QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS &gt;</b> .....	<b>123</b>
<b>APÊNDICE D &lt; QUADRO DE RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS PROFESSORES EM 2011 &gt;</b> .....	<b>124</b>
<b>APÊNDICE E &lt; QUADRO DE RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS EM 2011 &gt;</b> .....	<b>126</b>
<b>APÊNDICE F &lt; QUESTIONÁRIO FINAL PARA OS ALUNOS (2011 E 2013) &gt;</b> .....	<b>127</b>
<b>APÊNDICE G &lt; EXEMPLO DE ATIVIDADE DO GRUPO PROATIVO DO ESTUDO PILOTO, 2011&gt;</b> .....	<b>130</b>
<b>APÊNDICE H &lt; EXEMPLO DE ATIVIDADE DO GRUPO REATIVO DO ESTUDO PILOTO, 2011&gt;</b> .....	<b>131</b>
<b>APÊNDICE I &lt; QUADRO DE RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS PROFESSORES EM 2013 &gt;</b> .....	<b>132</b>
<b>APÊNDICE J &lt; PRÉ-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA PROVA BRASIL &gt;</b> .....	<b>134</b>
<b>APÊNDICE K &lt; PÓS-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA PROVA BRASIL &gt;</b> .....	<b>136</b>
<b>APÊNDICE L &lt; PRÉ-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA FÁBULA "A RAPOSA E AS UVAS" &gt;</b> .....	<b>138</b>
<b>APÊNDICE M &lt; PÓS-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA FÁBULA "A RAPOSA E AS UVAS" &gt;</b> .....	<b>139</b>
<b>APÊNDICE N &lt; PRÉ-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE SÍLABAS &gt;</b> .....	<b>140</b>
<b>APÊNDICE O &lt; PÓS-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE SÍLABAS &gt;</b> .....	<b>141</b>
<b>APÊNDICE P &lt; PRÉ-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE ADJETIVOS &gt;</b> .....	<b>142</b>
<b>APÊNDICE Q &lt; PÓS-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE ADJETIVOS &gt;</b> .....	<b>143</b>
<b>APÊNDICE R &lt; OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO EM QUESTÕES DA PROVA BRASIL (2013). INTERATIVIDADE HIPERLIGADA. GRUPO CONTROLE &gt;</b> .....	<b>144</b>
<b>APÊNDICE S &lt; OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO EM QUESTÕES DA PROVA BRASIL (2013). INTERATIVIDADE HIPERLIGADA. GRUPO TESTE &gt;</b> .....	<b>145</b>
<b>APÊNDICE T &lt; OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA FÁBULA "A RAPOSA E AS UVAS", 2013. INTERATIVIDADE OBJETIVA. GRUPO CONTROLE &gt;</b> .....	<b>146</b>
<b>APÊNDICE U &lt; OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA FÁBULA "A RAPOSA E AS UVAS", 2013. INTERATIVIDADE OBJETIVA. GRUPO TESTE &gt;</b> .....	<b>147</b>

<b>APÊNDICE V &lt; OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE SÍLABAS, 2013. INTERATIVIDADE OBJETIVA. GRUPO CONTROLE &gt;.....</b>	<b>148</b>
<b>APÊNDICE X &lt; OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE SÍLABAS, 2013. INTERATIVIDADE OBJETIVA. GRUPO TESTE DESCRIÇÃO DO APÊNDICE&gt;.....</b>	<b>149</b>
<b>APÊNDICE W &lt; OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE ADJETIVOS, 2013. INTERATIVIDADE CONTEXTUAL NÃO IMERSIVA. GRUPO CONTROLE &gt;.....</b>	<b>150</b>
<b>APÊNDICE Y &lt; OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE ADJETIVOS, 2013. INTERATIVIDADE CONTEXTUAL NÃO IMERSIVA. GRUPO TESTE &gt;.....</b>	<b>151</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, atualmente o uso de recursos digitais permeia a sociedade e, no Brasil, em especial, constata-se um crescimento a cada ano no número de lares com computador e acesso à Internet, conforme mostram as estatísticas do CETIC.br (2012). Face aos dados da pesquisa TIC Domicílios 2012, percebe-se que, cada vez mais, a população passa a ter acesso a recursos de comunicação e informação digitais. A pesquisa indica que 46% dos lares brasileiros tinham computador de mesa e 40% tinham acesso à Internet em 2012. Adicionalmente, cabe destacar que 88% dos domicílios têm telefone celular e, nesse grupo, 55% dos usuários acessam diariamente a Internet usando o telefone celular. Essa população crescente de usuários contribui para que a quantidade de informação produzida e divulgada, nos mais variados formatos, ofereça mais informação do que um ser humano é capaz de apropriar. Isso implica uma abundância de informação disponível para que os estudantes e mesmo os futuros profissionais, em qualquer área de atuação, possam utilizá-la em seu processo de aprendizagem, formal ou em educação continuada. Mas, para que esse acervo possa ser apropriado, habilidades de leitura são essenciais tanto com o material impresso como com o digital.

Os textos produzidos no meio digital, conforme afirma Negroponte (1995), diferem dos textos impressos, pois apresentam uma estrutura semelhante a um complexo modelo molecular. Podem ser encontrados em endereços eletrônicos, em diferentes formatos, e em repositórios digitais. Esses textos digitais podem compor uma multimídia ou uma hipermídia. “Na verdade, a ideia de ‘querer saber mais sobre o assunto’ é parte integrante da multimídia, e está na base da hipermídia.” (NEGROPONTE, 1995, p. 71-72).

Segundo Alonso (2003, p. 27), “[...] as transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico provocam alterações nos modos de viver, na interação social, no trabalho, enfim, em todos os aspectos da vida humana”. Isso leva à necessidade de proporcionar aos estudantes habilidades de apropriação de conhecimento, usando tanto textos impressos quanto digitais.

Essas alterações também podem ser percebidas no desenvolvimento de diferentes estratégias de comunicação humana ao longo de gerações. A primeira geração era caracterizada pelo predomínio da comunicação presencial, e a escrita (manuscrita ou impressa) era a principal forma de se comunicar; na segunda geração, predominava o áudio, principalmente, através dos telefones, as relações sociais e a pesquisa ainda eram



predominantemente presenciais; já a terceira geração, a digital, é marcada pela comunicação e pesquisa via Internet, e as relações sociais se estabelecem principalmente através de texto. Portanto, há a necessidade de capacitar os estudantes para a comunicação usando meios digitais.

A velocidade dessas mudanças é gigantesca. Há duas décadas, adolescentes se comunicavam por telefone. Sua vida social era determinada por esse meio de comunicação com predomínio da voz (áudio). Hoje, a comunicação e a vida social dos adolescentes giram, principalmente, em torno das redes sociais e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) apoiadas pelo computador, pelos dispositivos móveis e pela Internet. A *web* constitui-se como um território para essa geração, sendo o texto teclado a principal forma de comunicação.

Nessa linha, as instituições educacionais têm buscado se adaptar a esse novo contexto social e tecnológico, que também abre novas possibilidades de ensino e aprendizagem, porém de forma bastante lenta, por isso é indispensável que elas entendam que precisam acompanhar as mudanças. Pode-se perceber que todo novo conhecimento gera mudança e que alunos e professores podem estar em constante processo de aprendizagem (VIEIRA, 2003). Assim, os educadores precisam, cada vez mais, abrir-se para as novas possibilidades que as tecnologias têm a oferecer à educação, a fim de contribuírem com a questão do ensinar e aprender. Nessa mesma perspectiva, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ministério da Educação (MEC), o uso dos computadores em ambiente escolar pode estabelecer uma nova relação entre professor e aluno, com maior proximidade, interação e colaboração (BRASIL, 2001). Conforme Lévy (1993), traduzir antigos saberes em novas tecnologias intelectuais equivale a produzir novos saberes.

Ao citar o trabalho de Papert e a criação de micromundos, Negroponte (1995, p. 189) afirma que “[...] talvez nossa sociedade tenha muito menos crianças incapazes de aprender e muito mais ambientes incapazes de ensinar do que hoje percebemos”. Isso certamente um profissional da educação pode observar quando possibilita ao aluno práticas educativas planejadas com o uso das tecnologias de maneira atrativa. Nessa perspectiva, Andrade (2003, p. 58) afirma que a tecnologia na educação “[...] requer novas estratégias, metodologias e atitudes que superem o trabalho educativo tradicional ou mecânico”.

Litto (1996) também se refere a um novo paradigma educacional apropriado para uma sociedade de informação/conhecimento que é descrito e adotado na plataforma teórica das pesquisas da Escola do Futuro. Esse novo paradigma educacional sugere que a escola deve ser

um ambiente especialmente criado para a aprendizagem, o lugar onde os alunos constroem seus conhecimentos respeitando estilos e características individuais, com um currículo holístico, que valorize outras formas de inteligência, além da linguística e lógica matemática; um currículo que propicie o maior uso das tecnologias de comunicação, caracterizadas pela interatividade, assincronia, não linearidade, com capacidade de simulação de eventos reais e imaginários, facilitando o entendimento de fenômenos. A motivação do aluno para a aprendizagem é vista como um processo intrínseco, no qual o professor atua como guia, incentivador, parceiro no processo de aprendizagem permanente.

Além disso, algumas teorias de aprendizagem construtivistas e humanistas apontam para a cooperação ou a interação social como fatores relevantes da prática educativa. É possível perceber que o processo de ensino e aprendizagem, presencial ou virtual, pode ocorrer com maior sucesso quando o aluno e o professor trabalham em um ambiente interativo que utilize ferramentas que favoreçam a interatividade. Dessa forma, no contexto educacional, o uso das TIC tem como objetivo mediar o processo de conceituação dos alunos, buscando a promoção da aprendizagem e desenvolvendo habilidades importantes para que ele participe da sociedade do conhecimento.

O uso pedagógico das tecnologias existentes na escola está provocando mudanças, “contribuindo para a alteração da organização escolar, da sala de aula, do papel do professor, do papel dos alunos e na relação do aluno com o conhecimento, tanto em ambientes presenciais como nos virtuais” (MUSSOI, 2006, p. 29).

Nesse contexto, pode-se fazer uso de conteúdos e ferramentas digitais. Essas ferramentas, quando usadas pedagogicamente, podem dar suporte ao aluno diante de uma situação-problema, como a iniciativa de investigar, de levantar hipóteses e de testá-las de maneira a aprimorar suas ideias iniciais, construindo, assim, seu próprio conhecimento.

Essas ferramentas tecnológicas, entre outras, são a multimídia e a multimídia interativa. Sims (1997) apresenta uma definição para multimídia, proposta por Ambron e Hooper (1988), que consiste no uso de mídias de computador compostas por texto, áudio e recursos visuais, para gerar produtos como quiosques, educação, jogos, informação. Conforme Schwier e Misanchuk (1993, p. 3), a instrução multimídia interativa pode ser construída com uma variedade de mídias, como texto, som, animação, gráficos, vídeo, imagens e “[...] cada uma dessas tem força particular e limitação”. É com o uso dos produtos que integram os elementos multimídia que ocorre a interatividade (SIMS, 1997). Em uma multimídia interativa, vários elementos de mídia podem ser integrados, através de um projeto

instrucional, permitindo uma comunicação eficaz entre aluno e sistema de computador, potencializando a aprendizagem. Para favorecer o projeto instrucional e a aprendizagem multimídia, Richard Mayer (2001 e 2011) propôs alguns princípios cognitivos.

Através do uso educacional da multimídia interativa, a aprendizagem pode resultar da interatividade do sujeito com o objeto do conhecimento e, também, da colaboração entre os sujeitos envolvidos. As formas de interatividade presentes em uma multimídia podem ter diferentes níveis, sendo menos ou mais ativas, além de apresentarem tipos diferentes. Esse processo de interatividade pode envolver desde o simples clicar do mouse, o toque em telas táteis, até o movimento do corpo, entre outros.

Diversos autores (GENLOTT e GRÖNLUND, 2013; MAYER, 2001, 2011; DOMAGK, SCHWARTZ e PLASS, 2010; LEE e RHA, 2009; EVANS e GIBBONS, 2007; SIMS, 1997; SCHWIER e MISANCHUK, 1993) têm estudado o impacto do uso da multimídia interativa na aprendizagem. Schwier e Misanchuk (1993) apresentam uma taxonomia para os níveis de interatividade; Sims (1997, 2000) propõe uma taxonomia sobre formas de interatividade; Mayer (2001, 2011) descreve os princípios da aprendizagem multimídia e apresenta o uso da teoria cognitiva e aprendizagem multimídia; Evans e Gibbons (2007) descrevem o impacto da interatividade em aprendizagem multimídia, e os resultados obtidos no estudo referem-se à consequência cognitiva como efeito da interatividade; através de uma revisão empírica, Domagk Schwartz e Plass (2010) propõem um modelo integrado para o uso de interatividade e multimídia na aprendizagem; Wang, Vaughn e Liu (2011) demonstram o impacto do uso de animações na aprendizagem de principiantes no ensino de estatística, sendo que os resultados indicam que o aumento de interatividade na animação proposta melhora a aprendizagem dos alunos; os autores perceberam também a necessidade de explorar o efeito da interatividade em sala de aula do mundo real com estratégias de ensino, em vez de explorar em um laboratório; o estudo comparativo em que Genlott e Grönlund (2013) descrevem o uso de computadores para o aprendizado de leitura e escrita demonstra que os estudantes que usaram o computador para aprender a ler e a escrever produziram textos mais longos, com melhor estrutura, conteúdo mais claro e linguagem mais elaborada. Os estudos citados evidenciam os impactos da multimídia interativa na educação.

Assim, é possível perceber a importância da interatividade na multimídia educativa como fator que contribui na promoção da aprendizagem dos alunos, no caso da presente pesquisa, dos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental.

Diante do exposto, considera-se que uma multimídia educativa pode ser planejada de forma a oferecer diferentes tipos de interatividade e que esses tipos combinados contribuem na promoção da aprendizagem.

Na presente tese, é investigada a multimídia interativa como aspecto potencializador da aprendizagem da leitura e da escrita no contexto educacional do Ensino Fundamental. É adotada a expressão Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos (OAMI) para referir a representação do conteúdo através da combinação entre duas ou mais mídias, como texto, imagem, animação, mediada pela interatividade e projetada para uso em contexto educativo.

### **1.1 Justificativa**

O interesse desta pesquisadora pelo estudo do Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo (OAMI) iniciou-se durante o curso de Especialização para Multiplicadores em Informática Educativa, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/Proinfo/MEC), em 1999. Esse interesse ampliou-se ao longo da atuação como professora multiplicadora no Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) estadual e municipal da cidade de Santa Maria, RS.

Em 2006, a pesquisa de dissertação de mestrado contemplou o planejamento e a implementação de um *software* para o ensino e aprendizagem de Geografia para a terceira série (quarto ano) do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Santa Maria, RS (MUSSOI, 2006).

A fim de que se possa entender a justificativa da aplicabilidade deste estudo, torna-se relevante destacar alguns aspectos que o definem e o caracterizam.

Através dos resultados dos questionários iniciais desta tese, realizada no quinto ano do Ensino Fundamental (Apêndice D), foi possível perceber que, segundo as professoras, os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem em leitura e escrita. Apesar de utilizarem pouco a multimídia interativa como material pedagógico, a maioria das professoras considera que as atividades pedagógicas em sala de informática podem ajudar na superação das dificuldades de aprendizagem dos alunos e que o uso da multimídia interativa como um dos instrumentos pedagógicos pode auxiliar na aprendizagem do aluno.

Porém, a realidade apontada pela pesquisa inicial (Apêndice D) demonstra o pouco uso de materiais educativos digitais, priorizando recursos impressos. Isso pode ser desmotivador para os alunos diante da sua realidade tecnológica (Apêndice E), perdendo-se

uma oportunidade de usar seus saberes e entusiasmo pela tecnologia como fator de apoio para minorar suas dificuldades de aprendizagem, as quais, quando não superadas ou agravadas por novas dificuldades, podem levar ao fracasso escolar.

O Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf) de 2011/2012 demonstra que apenas um em cada quatro brasileiros domina plenamente as habilidades de leitura, escrita e matemática. Segundo o Inaf (2009, p. 10)<sup>1</sup>:

[...] (54%) dos brasileiros entre 15 e 64 anos que estudaram até a 4ª série atinge no máximo o grau rudimentar de alfabetismo, ou seja, possuem no máximo a habilidade de localizar informações explícitas, em textos curtos [...] mas não são capazes de compreender textos mais longos, localizar informações que exijam alguma inferência.

Outros indicadores de desempenho escolar, como a Prova Brasil, o Enem<sup>2</sup> e a Provinha Brasil, também trazem dados sobre a baixa qualidade da aprendizagem nos sistemas de ensino. Existe uma preocupação constante com o baixo nível de aprendizagem constatado, e algumas iniciativas já apontam resultados promissores derivados do uso da tecnologia como fator alavancador de melhorias da aprendizagem, tanto no país (MEDEIROS, 2004; BOLAY, 2011; SIMÕES, 2012) como no exterior, tal como destacado em Genlott e Grönlund (2013), que descreve um estudo sobre o uso de computadores para o aprendizado de leitura e escrita inicialmente usando computadores no primeiro ano e passando para a escrita cursiva apenas no segundo ano. O estudo comparativo demonstrou que os estudantes que usaram o computador para aprender a ler e a escrever produziam textos mais longos, com melhor estrutura, conteúdo mais claro e linguagem mais elaborada.

A realidade verificada na escola pesquisada pode corroborar os resultados dos indicadores citados, neste caso, a Prova Brasil. Os resultados do Saeb<sup>3</sup> e da Prova Brasil mostram que muitos estudantes chegam à quarta série (quinto ano) do Ensino Fundamental sem apresentar habilidades mínimas de leitura e escrita, o que se reflete nos índices de fracasso escolar. A falta de habilidades mínimas de leitura e escrita reflete-se não só na de Língua Portuguesa, mas em todas as disciplinas, dentro e fora da escola.

---

<sup>1</sup> Analfabeta funcional é considerada a pessoa que, mesmo sabendo ler e escrever, não tem as habilidades de leitura, de escrita e de cálculo necessárias para viabilizar seu desenvolvimento pessoal e profissional (INAF, 2009).

<sup>2</sup> Exame Nacional do Ensino Médio realizado pelo MEC, através do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais Anísio Teixeira (Inep).

<sup>3</sup> Sistema de Avaliação da Educação Básica realizado pelo MEC, através do Inep. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/prova-brasil-e-saeb/prova-brasil-e-saeb>>. Acesso em: 17 ago. 2013.

Diversos estudos têm evidenciado impacto positivo com a adoção de materiais pedagógicos diversificados, incluindo, em especial, materiais digitais. Tais recursos podem motivar o aluno, potencializando a aprendizagem (JONASSEN, 2007; MAYER, 2011; HOWLAND, JONASSEN e MARRA, 2012). Esses resultados aumentaram o interesse no estudo de estratégias envolvendo recursos digitais, com ênfase na multimídia com vistas a alcançar melhores resultados no ensino e aprendizagem. Inicialmente, foram estudados autores que fornecem subsídio teórico-experimental inerente ao uso da multimídia na aprendizagem e cognição.

Jonassen é um dos principais autores que investigam como a tecnologia pode ser usada em um enfoque construtivista. Ele explica que a multimídia possui a capacidade de atrair e manter a atenção do aluno, “porque estimula mais do que um sentido ao mesmo tempo” (2007, p. 229).

No caso da utilização de multimídia, as diferenças individuais dos alunos funcionam como filtros nas escolhas dos elementos usados na aprendizagem. O aluno que prefere aprender com mídias em formato de áudio terá dificuldade se o material multimídia for do tipo texto. O mesmo acontecerá com o aluno que prefere aprender com mídias em formato de texto; este, talvez, terá dificuldade se o material for apresentado apenas como áudio (JONASSEN e GRABOWSKI, 1993).

Quanto às imagens estáticas (ilustrações, fotografias) e dinâmicas (animações, vídeos), como impactam os estudantes nos diferentes estilos de aprendizagem? De acordo com o princípio multimídia (MAYER, 2002), os alunos aprendem melhor quando se combinam palavras e imagens do que somente com palavras. O projeto instrucional de uma multimídia interativa pode combinar diferentes mídias, através dos diferentes elementos da interatividade. O conhecimento pode aumentar quando as mídias utilizadas proporcionam informação complementar. Quando essas mídias oferecem informação redundante, não ocorre qualquer melhoria; e, quando as mídias selecionadas distraem ou oferecem informações inconsistentes, a aprendizagem diminui (JONASSEN, 2007).

Segundo Jonassen (1996b), a aprendizagem caracterizada como ativa é um componente essencial da aprendizagem significativa. Tal aprendizagem pode proporcionar situações de aprendizagem nas quais os alunos são desafiados “[...] a aprender a reconhecer e resolver problemas, compreender fenômenos novos, construir modelos mentais desses fenômenos e, dada uma situação nova, definir metas e regular sua própria aprendizagem” (HOWLAND, JONASSEN e MARRA, 2012, p. 3).

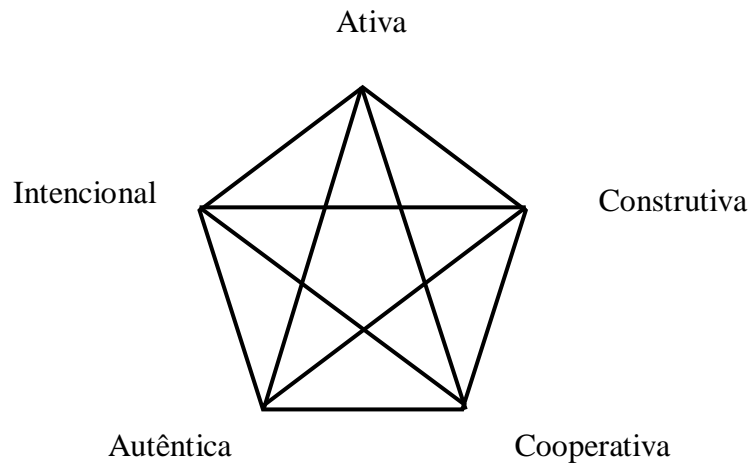
A manipulação ativa dos objetos e das ferramentas de troca e a resposta ativa favorecem ao aluno a aquisição da experiência, pois eles também propiciam diferentes tipos de interatividade.

Formas diversificadas de classificar a interatividade (SCHWIER e MISANCHUK, 1993; SIMS, 1997, 1998; MORENO e MAYER, 2007) foram propostas. Sims (1997) propõe uma taxonomia para multimídia interativa, que foi utilizada no material multimídia desenvolvido no âmbito desta pesquisa. Essa taxonomia é descrita na seção 2.2.

A sustentação teórica desta tese se desenvolve através dos diversos olhares de autores que se dedicam a pesquisar os resultados sobre multimídia educativa e interatividade: Schwier e Misanchuk (1993) criaram uma taxonomia para os níveis de interatividade; Jonassen (1996a, 1996b, 2007) descreve diversas ferramentas que podem ser usadas como suporte cognitivo para um ensino e aprendizagem dentro de uma linha construtivista; Howland, Jonassen e Marra (2012) discutem maneiras como a tecnologia pode ser usada para engajar os estudantes e dar suporte para a aprendizagem significativa; Sims (1997, 2000) propõe uma taxonomia sobre formas de interatividade; Moreno e Mayer (2007) investigam a influência de ambientes multimodais na aprendizagem; Mayer (2001) descreve diversas estratégias para a aprendizagem usando multimídia; Mayer (2011) mostra o uso da teoria cognitiva e aprendizagem multimídia; Evans e Gibbons (2007) descrevem o impacto da interatividade em aprendizagem multimídia; Domagk, Schwartz e Plass (2010) propõem um modelo integrado para o uso de interatividade e multimídia na aprendizagem; Wang, Vaughn e Liu (2011) demonstram o impacto do uso de animações na aprendizagem de principiantes no ensino de estatística. Esses e muitos outros estudos evidenciam os impactos da multimídia interativa na educação.

O processo de aprendizagem nas escolas pode enfatizar algumas características, como as da aprendizagem significativa (Figura 1.1). Esses processos devem ser construídos utilizando ferramentas tecnológicas e enfatizando que “[...] as tecnologias podem ser usadas para aliciar e apoiar o pensamento reflexivo, conversacional, contextual, complexo, intencional, colaborativo, construtivo e ativo dos estudantes” (JONASSEN, 1996b, p. 73).

Figura 1.1 – Características da aprendizagem significativa



Fonte: adaptada de Howland, Jonassen e Marra (2012).

A pesquisa de Evans e Gibbons (2007) explora, através de um sistema de multimídia interativa, a hipótese da aprendizagem ativa e a da aprendizagem passiva. Busca determinar se há evidências de que a interatividade melhora o processo de aprendizagem a partir da multimídia interativa em computadores. Os dados obtidos referem-se à consequência cognitiva como efeito da interatividade.

O impacto da interatividade na aprendizagem dos alunos de estatística, através do uso de animação, foi estudado por Wang, Vaughn e Liu (2011) em um laboratório de pesquisa. Os resultados indicam que o aumento de interatividade na animação proposta melhora a aprendizagem dos alunos, principalmente, na aprendizagem de nível intermediário. Os autores apontam a necessidade de estudos futuros que realizem pesquisa qualitativa, para explorar a opinião dos alunos sobre o programa de animação interativo e o efeito da interatividade em sala de aula do mundo real com estratégias de ensino, em vez de em um laboratório. Wang, Vaughn e Liu também indicam a necessidade de o pesquisador estar consciente das diferenças individuais dos alunos e de como uma animação pode ter efeitos diferentes, devido às habilidades cognitivas e ao conhecimento prévio dos alunos.

Além das pesquisas citadas, que envolvem experimentos com o uso da multimídia interativa, Domagk, Schwartz e Plass (2010) realizaram uma revisão empírica sobre o conceito de interatividade no contexto da aprendizagem de multimídia.

Já Moreno e Mayer (2007) apresentam os princípios empíricos para o projeto de ambientes de aprendizagem multimídia interativos e os tipos de interatividade nesses ambientes. As taxonomias para interatividade em multimídia são apresentadas nas obras de



Schwier e Misanchuk (1993) e Sims (1997, 2000). Mayer (2001) apresenta os 12 princípios da aprendizagem multimídia, derivados da teoria cognitiva, que são os princípios de Multimídia, Interatividade, Coerência, Redundância, Personalização, Modalidade, Sinalização, Contiguidade, Pré-Treinamento, Voz, Imagem e Segmentação. Esses princípios são apresentados na subseção 2.2.3.

## **1.2 OBJETIVOS**

No contexto da sala de aula real, que utiliza OAMI como estratégia de ensino, surgiram algumas questões que conduziram à formulação dos objetivos desta tese e que estão descritos a seguir sob o tema: OAMI – uma perspectiva proposta como aspecto potencializador da aprendizagem da leitura e escrita no contexto educacional dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sendo assim, o que se discute em relação às questões propostas nesta tese se baseia na ideia de que o emprego do OAMI pode ser considerado proveitoso como processo do estudo da Língua Portuguesa no contexto educacional dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, foi proposta a questão: quais estratégias de uso do OAMI têm impacto positivo no ensino da Língua Portuguesa no Ensino Fundamental?

Para tanto, esta pesquisa partiu das hipóteses de que:

- O material educacional que utiliza OAMI pode ser mais motivador para os alunos do Ensino Fundamental;
- O OAMI melhora o desempenho dos alunos, favorecendo o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita;
- O OAMI, pelo uso de diferentes mídias, favorece o processo de ensino e aprendizagem, em especial, nos aspectos relativos à capacidade de leitura e escrita.

### **1.2.1 Objetivo geral**

Comprovar se e como diferentes estratégias de OAMI possibilitam o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

### 1.2.2 Objetivos específicos

O desdobramento do objetivo geral em questões que mais diretamente remetem à investigação realizada contempla os seguintes objetivos específicos:

- Implementar o OAMI para o uso dos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, definindo os diferentes níveis de interatividade que dele fazem parte;
- Planejar e desenvolver práticas pedagógicas com uso de diferentes estratégias de OAMI para o aprendizado da leitura e escrita de alunos nos quintos anos do Ensino Fundamental;
- Elaborar uma análise que evidencie impactos do uso dos OAMI, elicitando indicadores sobre a forma como o uso desse tipo de recurso educacional favorece o desempenho dos alunos.

### 1.3 ESTRUTURA DA TESE

Buscando alcançar os objetivos propostos, o restante da tese contempla o seguinte conjunto de capítulos:

O segundo capítulo apresenta o referencial teórico, abordando a inserção das mídias através do uso do computador no ambiente escolar e a familiarização dos alunos com o processo de alfabetização nos anos iniciais, bem como com a TIC, especificamente, no ensino de Língua Portuguesa. Esse capítulo apresenta reflexões sobre o uso educacional da multimídia interativa; discute as perspectivas de uso da tecnologia pelos alunos na contemporaneidade; e analisa a multimídia e interatividade, taxonomias de interatividade multimídia, considerando a dimensão pedagógica e os princípios cognitivos. O capítulo expõe outras pesquisas relacionadas ao tema Interatividade e Aprendizagem Multimídia.

Dando prosseguimento aos aspectos considerados fundamentais para o desenvolvimento do referencial teórico desta pesquisa, são apresentadas algumas pesquisas do Inep e as avaliações no Ensino Fundamental, com referência aos resultados da Prova Brasil de Língua Portuguesa do quinto ano (quarta série), que são apresentados ainda no segundo capítulo.

Na sequência, o terceiro capítulo descreve a metodologia da pesquisa proposta. A abordagem perpassa o local e os sujeitos da pesquisa, a pesquisa exploratória, o primeiro

estudo e seus resultados. Após, trata do segundo estudo, detalhando os OAMI propostos, o cronograma, o pré e pós-teste das aplicações, a metodologia dos testes e da análise estatística e os resultados dos OAMI e do questionário do *Google docs*.

O quarto capítulo apresenta as conclusões e algumas perspectivas futuras.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Este capítulo aborda o uso dos computadores de forma educativa e a familiarização do aluno no processo de alfabetização nos anos iniciais, bem como o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação no ensino de Língua Portuguesa. Além disso, discute as perspectivas de uso da tecnologia pelos alunos na contemporaneidade, em especial o uso de multimídia e interatividade, e comenta a dimensão pedagógica e princípios cognitivos inerentes. Finaliza apresentando outras pesquisas relacionadas ao tema Interatividade e Aprendizagem Multimídia.

### **2.1 A Inserção das Mídias com o Uso do Computador no Ambiente Escolar**

Ao longo dos anos, o uso educacional do computador vem se desenvolvendo em diferentes fases. Para Jonassen (1996a, 2007), a história dos computadores e a sua contribuição para a aprendizagem podem ser divididas em três fases: aprender a partir do uso dos computadores, aprender sobre os computadores e aprender com os computadores.

A primeira fase refere-se ao ensino assistido por computador, que inclui exercícios de repetição e treino, tutoriais sequenciais ou multirramificados e tutoriais inteligentes. A segunda fase deu ênfase à literacia<sup>4</sup> informática. A terceira fase surgiu em oposição às ideias defendidas pelas fases anteriores, implicando o uso do computador e das tecnologias educativas “como parceira do processo educativo” (JONASSEN, 2007, p. 19-20), numa perspectiva construtivista. Nessa terceira fase, as tecnologias passaram a ser utilizadas como ferramentas cognitivas.

Nessa terceira perspectiva, aprender com computadores requer pensar na tecnologia como parceira intelectual, como “[...] ferramentas para envolver e facilitar o processo cognitivo” (JONASSEN, 1996a, 2007, p. 22). Jonassen caracteriza o uso de ferramentas de computador como ferramentas cognitivas, também denominadas de ferramentas da mente, que buscam envolver e facilitar o processo cognitivo (JONASSEN, 1996a, 1996b, 2007). Segundo o autor, a utilização de determinadas aplicações informáticas pode fomentar ou promover a qualidade do pensamento diversificado nos alunos. Essas ferramentas ampliam a capacidade do estudante para construir o conhecimento.

---

<sup>4</sup> No contexto da pesquisa de Jonassen (2007), a literacia refere-se a aprender acerca do computador.

Assim, os computadores, ao serem utilizados enquanto ferramentas cognitivas, “representam uma abordagem construtivista [...] que estimula os alunos à reflexão, à manipulação e à representação sobre o que sabem, ao invés de reproduzirem o que alguém lhes diz” (JONASSEN, 2007, p. 23). Conforme Jonassen (2007, p. 21-23), ferramentas cognitivas são:

- ferramentas informáticas adaptadas ou desenvolvidas para funcionarem como parceiros intelectuais do aluno, de modo a estimular e facilitar o pensamento crítico e a aprendizagem de ordem superior;
- ferramentas de ampliação e reestruturação cognitiva, ultrapassando as limitações da mente; [...]
- dispositivos de pensamento crítico. Fazem isso modelando, nas suas funções, competências de pensamento crítico;
- parceiros intelectuais; [...]
- um conceito. Apesar de estas definições se terem centrado nos computadores, estes não são implicitamente ferramentas cognitivas.

Com o apoio de várias ferramentas utilizadas no computador, pode-se proporcionar diferentes formas de aproximação da aprendizagem. Jonassen (1996a) elaborou um quadro sobre “Aplicações construtivistas da tecnologia”, em que relaciona diferentes tecnologias e sua aproximação da aprendizagem, o que foi representado no quadro 2.1, conforme segue.

Quadro 2.1 – Tecnologias e enfoque da aprendizagem

Enfoque da Aprendizagem	Tecnologia
Aprendizagem pelo pensamento	Ferramentas cognitivas (ferramentas da mente)
Aprendizagem pela construção	Multimídia, hipermídia, vídeo e produção de <i>webpage</i>
Aprendizagem pela experimentação	Mundo dos Simuladores
Aprendizagem pela conversação e colaboração	Computador como apoio à aprendizagem colaborativa
Aprender fazendo	Ambientes interativos de aprendizagem
Aprendizagem pela exploração	Exploração intencional da Internet
Aprendizagem pela execução (pelo desempenho)	Sistemas de apoio à atuação eletrônica (treinamentos)
Aprendizagem pelo trabalho	Trabalho colaborativo com o apoio do computador (CSCW)

Fonte: adaptado de Jonassen (1996a).

A aprendizagem significativa pode estar apoiada pela tecnologia. É proporcionada quando o aluno é desafiado a usar as tecnologias para inquirir, experimentar, projetar, comunicar-se com outras pessoas, construir comunidades, escrever, construir modelos e visualizar (HOWLAND, JONASSEN e MARRA, 2012).

Em relação ao uso da tecnologia multimídia para ensinar aprendizagem de forma construtivista, “os alunos que constroem multimídia e hipermídia estão ativamente empenhados na criação de representações da sua compreensão, utilizando para tal os seus próprios modos de expressão” (JONASSEN, 2007, p. 251-252). Assim, a multimídia pode ser vista como uma forma mais criativa de expressão, pois pode conjugar outras mídias além do texto. A riqueza das formas de representação disponíveis nas bases de conhecimento multimídia é maior do que a de todas as outras ferramentas cognitivas (JONASSEN, 2007).

Além da perspectiva proposta nos estudos de Jonassen (1996b, 2007), o conhecimento pode ser construído interativamente, “[...] na medida em que o sujeito age e sofre a ação do objeto, sua capacidade de conhecer se desenvolve, enquanto produz o próprio conhecimento” (GOMES, 2009, p. 64). Pode-se antever um importante papel para o OAMI, quando a multimídia é pensada através de uma estratégia de ensino e aprendizagem que contemple diferentes tipos de interatividade, que podem afetar significativamente o desenvolvimento da aprendizagem.

Considera-se que, ao desenvolver os conteúdos curriculares, o professor também pode criar e planejar o OAMI, como parte do processo de ensino e aprendizagem, tanto para momentos presenciais como em atividades extraclasse. Essa é uma forma de diminuir o predomínio do uso da mídia impressa no ambiente escolar e de motivar o aluno a dedicar mais tempo extraclasse à sua aprendizagem.

O aumento do acesso às tecnologias e à Internet favorece o uso desses recursos em estratégias de ensino e aprendizagem, considerando-se as especificidades de cada nível de ensino. Pesquisas como a TIC Domicílios e Empresas 2009, 2010 e 2012 comprovam o aumento expressivo da posse e do uso de computador e Internet em domicílios, por cidadãos e pelas empresas no Brasil. Em relação a 2012, os dados demonstram que 35% dos usuários de Internet, no Total Brasil, entre indivíduos com baixa escolaridade, que possuem apenas Ensino Fundamental, acessaram a Internet (CETIC, Pesquisa... domicílios e empresas, 2012). Apesar da realidade apresentada, muito ainda precisa ser feito, a exclusão digital brasileira tem suas causas nas disparidades entre áreas urbanas e rurais, diferenças regionais e barreiras econômicas, pois apenas 40% dos domicílios têm acesso à Internet no Brasil, de acordo com a pesquisa do Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC, Pesquisa... domicílios e empresas, 2012).

No contexto educacional, percebe-se que o processo de inserção das TIC na rede pública de educação ainda é lento, a infraestrutura necessária para o uso das potencialidades

dessas tecnologias nas escolas é precária e não acompanha a velocidade que as demandas sociais contemporâneas requerem. Segundo o TIC Educação 2012, a baixa velocidade de conexão dificulta ou dificulta muito o uso das TIC no processo pedagógico, impossibilitando atividades que envolvam assistir a vídeos e postá-los, além de músicas, imagens, entre outros.

Essa desconexão entre os meios de comunicação (mídias) que os alunos estão acostumados a usar dentro e fora da sala de aula é comentada a seguir:

[...] hoje muitos alunos passam grande quantidade de seu tempo livre socializando, fazendo compras e até estudando na Internet, que é um ambiente multimídia complexo, onde eles são inundados com texto, imagens, vídeo, animação e som. A geração mais jovem está intimamente familiarizada com a multimídia, acostumada a receber e compartilhar informações em uma variedade de formatos. Em contrapartida, os alunos passam a maior parte de seu tempo em sala de aula visualizando texto impresso e ouvindo um professor. Essa desconexão é problemática. Enquanto os alunos estão acostumados a ter uma série de meios para se comunicar e processar informação fora da escola, devem ficar limitados a um ambiente de mídia mais restritivo no âmbito escolar. O texto impresso é a forma padrão, mas as habilidades, necessidades e interesses dos alunos são muito variados [...] (CITED, 2012).

O MEC<sup>5</sup> reconhece a importância dos recursos multimídia nas escolas e também que eles fazem parte do dia a dia do aluno/ser social. Esses recursos não invalidam o uso do livro didático, mas tornam-se complementos indispensáveis numa proposta de educação mais condizente com a realidade de hoje.

É essencial destacar a importância da utilização criteriosa do OAMI como ferramenta de apoio aos conteúdos do currículo. Conforme pesquisa sobre o uso da multimídia interativa como um recurso didático, os professores da Educação Infantil de modo geral consideram que a multimídia “potencializa a aprendizagem dos alunos” e cria a possibilidade “de interação e curiosidade do educando”, aliando ludicidade, interatividade e informação. Porém, o uso eficaz da multimídia interativa requer o auxílio do professor, e a seleção da aplicação deve considerar os conteúdos abordados em sala de aula, objetivos pretendidos e proposta pedagógica (ANUNCIAÇÃO, 2008).

Diante dos resultados obtidos pela pesquisa de Anunciação (2008) e do contexto aqui apresentado, considera-se a possibilidade de criar diferentes OAMI, acredita-se na importância do uso educativo da multimídia interativa em todos os anos do Ensino Fundamental, como elemento integrante da estratégia pedagógica adotada pelo docente. O

---

<sup>5</sup> Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=11580](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=11580)>. Acesso em: 10 maio 2013.

OAMI, enquanto material educacional digital, pode ser planejado de modo a apresentar mais de um tipo de interatividade, que, sozinho ou combinado, pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem. A seção 2.2 detalha os tipos de interatividade que podem ser considerados.

### 2.1.1 Considerações sobre a Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil: os sujeitos do processo educativo neste contexto

A Tecnologia da Informação e Comunicação está hoje mais presente na sociedade. O Comitê Gestor da Internet no Brasil estuda o processo de inclusão digital brasileiro, através de análises específicas realizadas pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC), que é o departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), responsável pela coordenação e publicação de pesquisas sobre a disponibilidade e o uso da Internet no Brasil, abordando focos, como a Educação, *Kids Online* Brasil, Domicílios e Empresas. O NIC.br é uma entidade civil, sem fins lucrativos, que implementa as decisões e projetos do Comitê Gestor da Internet no Brasil. Conforme as pesquisas do CETIC, apesar das desigualdades socioeconômicas regionais, os resultados comprovam que, a cada ano, ocorre crescimento da posse e do uso de computador, de celulares, da Internet e das redes sociais.

O número de domicílios brasileiros com computador aumentou. Entre 2008 e 2012, cresceu 21 pontos percentuais:

Em relação a 2011, o crescimento da posse de computadores nos domicílios foi de três pontos percentuais [...] Em números absolutos, essa proporção totaliza 28,1 milhões de domicílios com computador em 2012 (CETIC, Pesquisa... domicílios e empresas, 2012, p. 156).

Segundo o CETIC, para que a inclusão digital ocorra além do acesso ao computador e à Internet, é preciso saber utilizar esses recursos para atividades variadas, classificadas em três diferentes níveis:

Num primeiro nível, a Internet, hoje especialmente através das redes sociais, permite a comunicação entre as pessoas, o que já potencializa formas de articulação em torno de demandas sociais variadas. Num segundo nível, a Internet viabiliza a obtenção de informações e a utilização de serviços de interesse público. Num terceiro patamar, no entanto, certamente ainda mais importante para a cidadania e a nação, a inclusão digital deve permitir a geração e a disponibilização de conteúdo, através das mais diferentes formas – geração de conteúdos multimídia, digitalização



de conteúdos variados, criação de páginas e de *blogs* etc. (CETIC, Pesquisa... domicílios e empresas, 2009, p. 47).

O terceiro patamar relaciona-se com esta tese, pois, em uma das suas etapas, foi gerado e disponibilizado conteúdo educativo, no formato de um objeto de aprendizagem multimídia interativo, para a coleta de dados. Porém, o local de estudo foi a escola.

Em 2010, a pesquisa TIC Educação realizada com alunos, professores, coordenadores e gestores de escolas públicas<sup>6</sup>, urbanas, municipais e estaduais do Brasil, investigou se esses estabelecimentos usam as TIC e a forma como usam na prática pedagógica. Os dados<sup>7</sup> indicam que, apesar de 81% das escolas pesquisadas possuírem laboratório de informática, existe uma baixa penetração do computador e Internet na sala de aula. A pesquisa mostra necessidade de “[...] elevar a utilização pedagógica da tecnologia, uma vez que o cotidiano do ensino-aprendizagem se desenvolve dentro da sala de aula” (CETIC, Pesquisa... educação, 2010, p. 110). A pesquisa TIC Educação 2012 confirma a lacuna gerada pela baixa presença de computador e acesso à Internet na sala de aula. Essa pesquisa ampliou o número de indivíduos e os tipos de tecnologias (computador portátil, *tablets*) pesquisados ao longo dos anos.

Quanto aos docentes e à frequência de uso das TIC, a pesquisa constatou que ela diminui entre os docentes de elevada faixa etária. Em casa, 69% dos docentes “com até 30 anos de idade usam computador ou Internet praticamente todos os dias; com mais de 45 anos, apenas 57% o fazem”. Porém, no ambiente escolar, a frequência de uso das TIC diminui, “61% dos mais jovens usam computador até uma vez por semana, contra 46% dos acima de 45 anos” (CETIC, Pesquisa... educação, 2010, p. 118).

Felizmente, a pesquisa TIC Educação 2012 apresentou um perfil de professor com maior acesso ao computador e à Internet. Segundo a nova edição dessa pesquisa, a maioria dos professores de escolas públicas consegue “realizar com facilidade atividades elementares no computador e na Internet”, como usar a Internet e o editor de texto e salvar um arquivo em

---

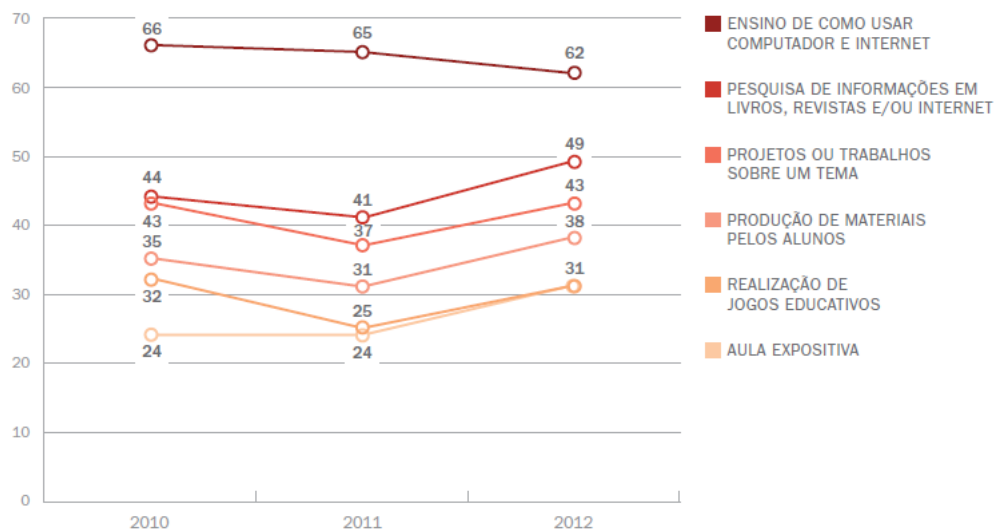
<sup>6</sup> Nesta pesquisa, o público entrevistado é composto por representantes do Ensino Fundamental I – quarta série e quinto ano; Ensino Fundamental II – oitava série e nono ano; e Ensino Médio – segunda série, de todas as regiões do Brasil.

<sup>7</sup> Os dados demonstram também que, em todo o Brasil, os professores da rede pública ainda enfrentam condições precárias de trabalho, expressas em sua jornada diária e em seu baixo salário, o que se reflete no seu desenvolvimento profissional. Os dados são reveladores, também, da necessidade de rever as políticas públicas voltadas para a integração das TIC nas escolas públicas. É preciso, primeiramente, garantir não só o acesso ao material tecnológico, mas também a capacitação de qualidade para os professores, tornando-os aptos e seguros para realmente desenvolver um trabalho eficaz (CETIC, Pesquisa... educação, 2010).

uma pasta no sistema de diretório. As ações mais complexas, como a criação de apresentações e o uso de multimídias, “são realizadas sem dificuldade por 49% e 46% dos professores, respectivamente” (CETIC, Pesquisa... educação, 2012, p. 164-165). A maior parte dos professores não possui dificuldades com atividades como enviar e-mails e mensagens instantâneas ou participar de sites de relacionamento, porém as dificuldades se concentram em atividades de criar ou atualizar páginas e postar vídeos na Internet, sendo que cerca de 40 a 43% dos entrevistados nunca realizaram essas atividades (CETIC, Pesquisa... educação, 2012).

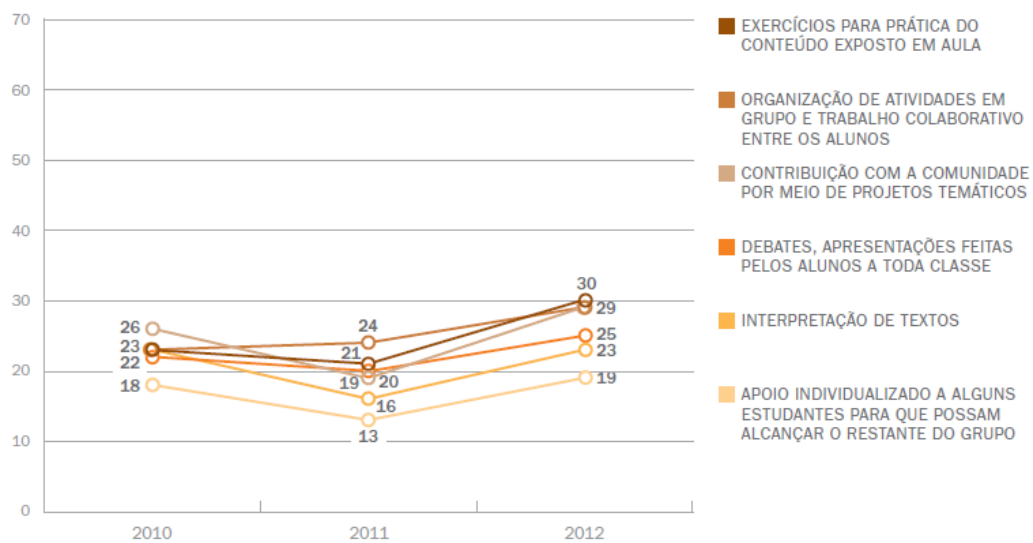
As figuras 2.1 e 2.2 demonstram, em termos percentuais, os tipos de atividades realizadas pelo professor, envolvendo o uso do computador e da Internet com os alunos, ao longo dos anos de 2010, 2011 e 2012.

Figura 2.1 – Proporção de professores de escolas públicas, por uso do computador e Internet nas atividades realizadas com os alunos (Parte 1)



Fonte: CETIC (Pesquisa... educação, 2012, p. 169).

Figura 2.2 – Proporção de professores de escolas públicas, por uso do computador e Internet nas atividades realizadas com os alunos (Parte 2)



Fonte: CETIC (Pesquisa... educação, 2012, p. 169).

É possível perceber que o professor tem buscado se qualificar e desenvolver habilidades para o uso das TIC, o que está proporcionando o crescimento das atividades educativas através do computador e da Internet, com ênfase na maior interação entre alunos e professor. Mas é preciso considerar que existe um percentual de professores, 40 a 43% em 2012, que não possuem habilidades para o uso das TIC (CETIC, Pesquisa... educação, 2012).

“Está entre os docentes do quinto ano do Ensino Fundamental a maior proporção daqueles que ensinam os alunos a usar as tecnologias [...]” (CETIC, Pesquisa... educação, 2010, p. 122), quando comparados aos do segundo ano do Ensino Médio, que fazem curso específico. Embora as escolas públicas localizadas na Região Sul sejam consideradas por essa pesquisa as que apresentam maior utilização das tecnologias, nas práticas diárias das atividades de ensino e aprendizagem, é pequena a frequência e adequação no uso de computadores.

Na Rede Pública Municipal de Santa Maria, RS, essa realidade descrita pela TIC Educação também é constatada. Segundo dados fornecidos pela Secretaria de Município da Educação, em 2013, das 75 escolas, 44 possuíam laboratórios de informática, sendo que 31 escolas ainda não possuíam esse laboratório. No contexto da escola pesquisada, que pertence a essa rede pública, a maioria dos professores pouco usa as ferramentas do computador em atividades com os alunos, preferindo materiais impressos (Apêndice D).

### 2.1.2 O Uso Educacional da Multimídia Interativa no Ensino de Língua Portuguesa

O uso de Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos (OAMI) em atividades de sala de aula, de forma contextualizada e planejada, bem como em atividades extraclasse pode ampliar o tempo de estudos do aluno, o conhecimento e o contato do professor com o aluno. Adicionalmente, pode tornar o processo de leitura e escrita mais interessante. O ensino de língua estrangeira já utiliza variados recursos tecnológicos e de multimídia (POLONIA, 2003; FOOHS, 2005), o que pode motivar o aluno e contribuir favoravelmente com a aprendizagem. Diante do exposto e das dificuldades de aprendizagem de leitura e escrita em Língua Portuguesa (Apêndice D), enquanto língua materna no Ensino Fundamental, evidenciadas pelos resultados apresentados até então pela Prova Brasil, acredita-se na potencialidade da utilização do OAMI.

No ensino e aprendizagem de línguas, observa-se o uso da TIC e de variadas mídias. Polonia (2003), por exemplo, investiga parâmetros para procedimentos pedagógicos na aprendizagem de Inglês como língua estrangeira em uma rede telemática. Foohs (2005) examina o efeito das representações gráficas do tempo como meio para facilitar a construção de um esquema mental capaz de acomodar os usos do *Present Perfect* e de seu contraste com o *Simple Past*, em um módulo de Língua Inglesa mediado por computador.

Foohs (2005) utiliza dois estudos com uso de multimídia no contexto da teoria de aprendizagem por multimídia de Mayer (1997, 2002). No primeiro estudo, utiliza somente texto e textos + gráficos nas condições experimentais e, no segundo estudo, utiliza gráficos interativos. O autor sugere a necessidade de estudos futuros sobre “[...] o impacto do princípio multimídia de Mayer (2002) em relação a diferentes tipos de atividades” (FOOHS, 2005, p. 130).

Já Polonia (2003) utiliza um ambiente digital de aprendizagem de Língua Inglesa à distância. Disponibiliza tarefas para a construção com foco alternado entre sentido e forma. A autora analisa a interação produzida, focalizando os procedimentos, envolvendo as tarefas no ambiente criado. Como consequência do estudo, foram evidenciados “[...] alguns parâmetros que podem orientar o planejamento da estruturação de cursos de aprendizagem de uma língua estrangeira a distância” (POLONIA, 2003, s.p.), em ambientes digitais, que são:

- 1) A organização do ambiente digital, com uma gama de ferramentas facilitadoras de ampla interação, de visibilidade dos pensamentos dos outros participantes, e também;

- 2) Do desenvolvimento das habilidades linguísticas, em modalidades síncrona e assíncrona;
- 3) As características das tarefas a serem realizadas com as ferramentas neste ambiente, privilegiando aquelas para a produção com foco alternado entre sentido e forma, organizadas de forma a manter o aluno ativo, no controle de sua aprendizagem, com a finalidade de, por meio da interação aluno-aluno e sua meta não com evidência negativa, criar melhores condições para processos de conscientização de lacunas no conhecimento referentes a características linguísticas da relação forma-significado;
- 4) A inter-relação entre tarefa, tipo de foco e ferramenta, de forma a buscar a obtenção do foco na forma em ferramentas mais adequadas para reflexão e análise, como o fórum, e o foco no sentido em ferramentas que exigem uma intensa concentração na co-construção do significado, como o *chat*.

O uso das TIC também elicitou deficiências do ensino e aprendizagem de Língua Portuguesa, enquanto língua materna, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tal como comentado por Bohadana e Marques (2004, p. 68):

O fato de as tecnologias de informação e comunicação não abrirem mão da escrita teclada, a despeito de introduzirem uma linguagem com características singulares, acabou por denunciar a precariedade da formação básica, pois é nela que ocorre o processo de alfabetização e, portanto, a passagem da linguagem falada para linguagem escrita. Trata-se de uma passagem complexa, já que não se restringe a um momento pontual, mas a um longo processo que engloba desde a aquisição da linguagem escrita até o seu total domínio, incluindo o ler e o escrever com pleno entendimento.

Na verdade, o mundo digital apresenta linguagens e práticas próprias, mas tem como objetivo atingir o mesmo fim no que se refere à educação, ampliando ainda mais o horizonte de conhecimentos dos alunos. Barbosa (2005) considera que, através das práticas letradas do mundo digital, que incluem diversos gêneros, como o uso de hipertextos e hiperlinks, buscase possibilitar aos alunos a utilização dos espaços virtuais e das formas síncronas e assíncronas de comunicação. Porém, essas linguagens digitais necessitam “estar previstas no projeto político-pedagógico da escola e nos planos de ensino das várias disciplinas, devendo ser desenvolvidas de forma articulada com os demais conteúdos, objetivos e capacidades visados” (p. 177).

Essa previsão e o registro de linguagens digitais citados por Barbosa (2005) não constam no Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola pesquisada nesta tese. O que existe é o reconhecimento de que as tecnologias de informatização, quando trabalhadas de forma contextualizada, servem para a ampliação da ação didática, como um instrumento de inclusão e de maior qualidade ao ensino.

Sendo assim, é nesse contexto digital e educacional, de redes interconectadas de interatividade, que um “[...] mundo constituído de componentes da multimídia – escrita

teclada, textos, imagens, gráficos, áudio, ilustração, animação – num mesmo suporte numérico e acoplados via interface promovem a linguagem digital [...]”, em que também se evidenciam antigos dilemas da passagem da língua oral para a escrita (BOHADANA e MARQUES, 2004, p. 65).

Entre as ferramentas de comunicação e interatividade presentes na Internet, o e-mail, o bate-papo virtual (*chat*), a lista de discussão e o *blog* são algumas das soluções no contexto da tecnologia digital de onde emergem diferentes gêneros textuais (MARCUSCHI e XAVIER, 2010).

Na perspectiva educacional do Ensino Fundamental, o trabalho pedagógico que utiliza outras mídias pode ser considerado indispensável para a formação básica do cidadão que necessita se comunicar, pois, dada a forma como a geração digital envolve outras mídias na sua comunicação, a familiaridade com o uso da multimídia já é bastante disseminada. A realidade é que estamos rodeados pela comunicação multimídia e, tanto no contexto escolar como fora dele, “[...] o computador pode ser visto como um dos suportes, em que a escrita é realizada” (GOULART, 2006, p. 73).

Nesse sentido, ao se referir à edição e revisão de textos no trabalho com gêneros textuais, por exemplo, Polato (2009) considera a importância do uso pedagógico de processadores de texto, que propiciam a verificação ortográfica. Essa ferramenta pode proporcionar autonomia para que os estudantes tentem corrigir erros de ortografia. Também, o fato de os estudantes poderem eliminar frases e parágrafos, ampliar, mudar de lugar e cortar são citados como vantagem para a organização textual.

Nessa mesma linha, Almeida (2001) criou uma proposta de desenvolvimento criativo da linguagem escrita como uma extensão da fala, que já é plenamente conhecida e desenvolvida pelo aluno, através do uso de editor de texto, do *software* educativo *Story Book* e da navegação na Internet com alunos da sétima série do Ensino Fundamental Municipal do Rio de Janeiro. Nas atividades com alunos, que envolvem o uso da Internet em pesquisa, o autor observou a reação deles frente à atividade proposta de elaboração de textos com análise crítica sobre a pesquisa feita. Com esse projeto do Centro de Educação e Humanidades da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, o autor incentivou “a pesquisa e elaboração de textos pelos próprios alunos”. O objetivo foi refletir sobre a Língua Portuguesa e alguns tipos de texto, como a crônica jornalística, o jornalístico informativo ou a ficção. A avaliação foi feita durante o processo e “considerou o potencial inato de uso da língua por parte dos alunos, procurando entender o porquê dos ‘erros’ e levando os alunos a descobrirem por si mesmos as

melhores formas de corrigi-los”, indo além dos princípios e normas da gramática (ALMEIDA, 2001, p. 81-89).

Em seu estudo, Mathias et al. (2007) produziram três objetos de aprendizagem para os alunos do sétimo e oitavo anos do Ensino Fundamental. Entre eles, um aborda o tema plural dos substantivos compostos separados por hífen e possui formato de jogo. Nele, o aluno escolhe, através dos ícones casa, rua, praia, floresta ou feira, o ambiente em que vai entrar e realizar as atividades sobre o plural dos substantivos.

Já a pesquisa de Gomes (2007) teve outro enfoque, outro objetivo, qual seja, contribuir para o conhecimento a respeito dos processos básicos envolvidos na aquisição de leitura e escrita com crianças pré-escolares. A metodologia utiliza um *software* que inclui estímulos visuais coloridos, palavras escritas e faladas em diferentes estímulos para o acerto e erro do usuário. O autor conclui que se alcança a precisão e a compreensão da leitura com uma estratégia de ensino que utiliza equivalência e treino com “recombinação sistemática das unidades menores” (GOMES, 2007, p. 77).

Também a pesquisa de Pimentel et al. (2009) tem pré-escolares como sujeitos. Os autores relatam a criação do *software Equivium*<sup>8</sup> para apoiar as etapas e os procedimentos do ensino de leitura, baseado em Equivalência (SIDMAN E TAILBY, 1982) e Controle por Unidades Mínimas (SKINNER, 1957). O *Equivium* registra todos os dados até o momento de se encerrar a atividade. Possui outras possibilidades, como o mecanismo de anagrama silábico e de se construir um diário de sessão para cada participante com observações adicionais. Esse *software* promove treinos, utilizando um cadastro de estímulos (imagens, áudio, texto, cores da fonte e de fundo, formação silábica de cada palavra utilizada).

Cabe salientar que é muito importante para o professor a possibilidade de acompanhamento das atividades de ensino, quando se utilizam recursos como o OAMI. O *software Equivium* apresenta um relatório parcial que permite a “Análise de Respostas” em uma simulação do treino AB e relaciona a escolha do estímulo pelo aluno e o correspondente acerto e erro, bem como o tempo gasto.

Para Aranha (2008), é importante utilizar como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa as potencialidades das novas tecnologias. Ela considera que o uso de gêneros da esfera digital, se bem orientado, trará benefícios para a produção e leitura de textos escolares.

---

<sup>8</sup> Um ambiente para coleta e análise de dados da pesquisa em Equivalência e Controle por Unidades Mínimas (BALDANI e PICCOLO, 2008). Iniciado por Hübner (1990) e derivado do *software EQUIV*.

Outra possibilidade é o uso de um ambiente virtual de aprendizagem para trabalhar as dificuldades da escrita e da leitura da Língua Portuguesa. Ele “permite um processo de comunicação contínuo e partilhado na busca do saber, onde é valorizada a capacidade de interagir pela leitura e pela escrita” (TAVARES et al., 2008, s.p.).

Ao abordar a alfabetização em contextos de letramento, Gouveia e Orensztejn (2006) consideram que estar imerso em um ambiente letrado é condição para aprender sobre a linguagem que se usa para escrever, mas somente o contato com diferentes tipos de texto não é suficiente para garantir a alfabetização; é necessária a reflexão sobre o que se lê ou escreve e, para isso, cabe ao professor oferecer essas condições. Ao observar as práticas sociais de uso da leitura e escrita nesse contexto, o autor observa que, em muitos casos, “[...] as experiências dos professores com a leitura e a escrita, especialmente em função de seu processo de escolarização, nem sempre são ricas o suficiente para convertê-los em usuários habilidosos da língua [...]” (GOUVEIA e ORENSZTEJN, 2006, p. 36).

Em uma sociedade impregnada da palavra escrita, a responsabilidade pela leitura e escrita deve ser assumida como competência de todas as áreas, envolvendo todas as disciplinas do currículo (FILIPOUSKI, 2002). Nesse sentido, é importante que os professores dos diversos níveis do ensino busquem discutir e reconstruir suas práticas, ampliando a valorização da escrita e da leitura através do uso das TIC, o que reforça a necessidade de formação continuada do professor em serviço (TAVARES et al., 2008; BOHADANA e MARQUES, 2004; BARBOSA, 2005; GOUVEIA e ORENSZTEJN, 2006). Ciente dessa necessidade, a Universidade Aberta do Brasil (UAB)<sup>9</sup> promove cursos de especialização, como o de Mídias na Educação, e, também, a Especialização em Tecnologias de Informação e Comunicação aplicadas à Educação.

Behar et al. (2010), através de sua pesquisa, apresentam um curso denominado O Professor na Cyberinfância, voltado à formação para professores de Educação Infantil, Séries Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, assim como para estudantes de várias licenciaturas. Esses autores consideram que é possível perceber que gerações de crianças contemporâneas estão em contato com tecnologias e diferentes mídias, desde muito cedo, através de ferramentas como computadores, redes sociais, Internet sem fio (*wireless*), *iPhones*, *iPods*, celulares etc. Logo, essas mídias poderiam ser utilizadas na prática pedagógica dos professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

---

<sup>9</sup> Disponível em <<http://uab.capes.gov.br/index.php>>. Acesso em: 13 jun. 2013.



Considerando-se a importância dos estudos apresentados nesta subseção para esta pesquisa, destacam-se alguns aspectos das contribuições dos estudos analisados:

- Polónia (2003) propôs uma sequência de atividades de realização presencial, não presencial e presencial + não presencial, conforme as habilidades de escrita e/ou leitura eleitas. Essa tese suscitou a possibilidade de incluir momentos de atividades não presenciais nas práticas pedagógicas, que propõem o OAMI como aspecto potencializador da aprendizagem da leitura e escrita da Língua Portuguesa, enquanto língua materna, no contexto educacional dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Porém, a dificuldade de acesso a locais com Internet fora da escola pesquisada inviabilizou essa possibilidade para os alunos;

- Foohs (2005) destaca a necessidade de estudos futuros sobre o impacto do princípio multimídia de Mayer (2002) em diferentes tipos de atividades, bem como a inclusão da análise qualitativa, além da quantitativa;

- Pimentel et al. (2009) comentam a importância de se obter um relatório parcial que permita a análise das respostas dos alunos, para o professor detectar as principais dificuldades de aprendizagem ou possíveis falhas do *software* e propor novas ações. Assim, os OAMI apresentam um relatório parcial de desempenho que, em alguns casos, inclui o uso dos botões de interação;

- Gomes (2007), Aranha (2008), Mathias et al. (2007), Tavares et al. (2008), Bohadana e Marques (2004), Barbosa (2005) e Gouveia e Orensztejn (2006) são autores que estudaram o uso das tecnologias em atividades de leitura e escrita para o Ensino Fundamental com resultados positivos. Acredita-se no potencial educativo do OAMI para as gerações de nativos digitais, que frequentam a escola pública.

No caso desta tese, combinaram-se diferentes tipos de interatividade em multimídia (SIMS, 1997; SCHWIER e MISANCHUK, 1993) e verificou-se a influência dessas combinações na aprendizagem, além de se realizar uma análise qualitativa e quantitativa dos resultados.

Através desta tese, buscou-se construir práticas pedagógicas de leitura e escrita que utilizem o OAMI e comprovar se seus diferentes modelos interativos possibilitam o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita dos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental em referência.

Ler e escrever não são tarefas fáceis de ensinar e aprender, porém necessita-se delas para atuar também no mundo virtual. As dificuldades de aprendizagem de leitura e escrita em Língua Portuguesa, enquanto língua materna, estarão refletidas nas demais disciplinas do

Ensino Fundamental, se não forem trabalhadas e superadas, pois em todas elas se usa a língua materna/português, bem como nos demais níveis de ensino.

Portanto, diante do contexto contemporâneo, é importante conhecer e entender como as novas gerações estão se relacionando com as TIC e, a partir desse ponto, propor aulas que se utilizem da potencialidade pedagógica das práticas que envolvem o uso parcial ou total dessas tecnologias, para que os alunos consigam se motivar e usufruir da riqueza do OAMI.

### 2.1.3 Uso da Tecnologia pelos Alunos e Professores

As atuais gerações de alunos em idade escolar também são caracterizadas como nativos digitais, expressão nomeada por Prensky (2001) para se referir aos que nasceram e cresceram na era digital e desenvolveram habilidades e atitudes próprias frente ao uso da tecnologia. Quando se configurar o momento em que todos tenham nascido na era digital, esse novo período corresponderá à era do indivíduo com sabedoria digital, do *Homo sapiens digital*<sup>10</sup>.

Mesmo no contexto digital, os usuários utilizam muito o texto para se comunicar, tendo sido inclusive criada a designação de “*generation text*” para a geração de usuários que utiliza intensamente diversos tipos de SMS (*Short Messaging System*) como dinâmica de escrita individual, constituídos por curtas mensagens de texto permeadas de abreviações que não seguem as regras gramaticais de abreviação, bem como siglas, acrônimos, gírias, padrões para representações de emoção e uma escrita mais baseada na oralidade (escrever como se fala). Uma decorrência dessa nova forma de escrita, algumas vezes denominada de “internetês”, que surgiu com o advento da Internet e do SMS, é demonstrar “[...] a vitalidade de uma língua, a sua capacidade de adaptação a novas realidades comunicativas” (TEIXEIRA, 2008, p. 17). Mas há estudiosos que, embora reconheçam que a língua é um instrumento vivo e em constante mutação, destacam que ela é um bem valioso e a simplificação pode empobrecê-la, na medida em que afeta a sua diversidade.

Muitas pesquisas buscam dados sobre o uso das TIC por essas novas gerações. Entre elas, destacam-se as pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE,

---

<sup>10</sup> Expressão utilizada por Prensky (2010) que corresponde à era em que haverá pouca diferença entre nativos e imigrantes digitais. A expressão “imigrantes digitais” se refere aos indivíduos que nasceram antes da era digital, que aprenderam a utilizar essas tecnologias.

2012)<sup>11</sup> e do Comitê Gestor da Internet no Brasil<sup>12</sup>, conforme referido anteriormente. A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada em 2011 e publicada pelo IBGE em 2012, em seu suplemento Acesso à Internet e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal, demonstra que 77,7 milhões de brasileiros com dez anos ou mais de idade já acessam a Internet. É crescente a proporção de brasileiros com dez ou mais anos que possuem computador e celular.

As recentes pesquisas do Comitê Gestor de Internet no Brasil também confirmam o crescente acesso às tecnologias e à Internet, bem como as desigualdades nesse acesso. Em nível educacional, houve uma mudança no perfil de usuários da Internet, aumentando o número de usuários analfabetos/Educação Infantil e do Ensino Fundamental (CETIC, Pesquisa... domicílios e empresas, 2010).

As duas edições da pesquisa TIC Crianças (2009 e 2010) disponibilizadas *on-line* corroboram os indicadores citados do IBGE, quanto ao aumento do acesso à tecnologia e à Internet pelas crianças. Na perspectiva das novas gerações, a pesquisa TIC Crianças (CETIC, Pesquisa... crianças, 2009) realizada na zona rural e urbana apresenta como usuários crianças e adolescentes com três níveis de escolaridade, sendo que 76% possuem o primário incompleto (primeira a quarta série do Ensino Fundamental) e 21% são crianças analfabetas e com primário completo (3%). Em 2010, essa pesquisa questionou as crianças novamente e, do universo pesquisado, 51% delas já haviam utilizado computadores e apenas 27% das crianças acessaram a Internet (CETIC, Pesquisa... criança, 2010). O domicílio aparece como a principal porta de entrada à rede mundial de computadores para as crianças, seguido pela casa de outra pessoa, a escola e a *lan house*. O fato de as escolas desempenharem um papel secundário como local de uso da Internet pode estar relacionado a questões de infraestrutura que perduram, tais como a “indisponibilidade de conexão no local, restrição ou controle de uso na Internet na escola, falta de preparo do corpo docente para seu uso com os alunos, assim como a falta de familiaridade de toda a equipe escolar com relação ao uso das TICs” (CETIC, Pesquisa... criança, 2009, p. 37).

A frequência de uso do computador tem impacto direto no desenvolvimento de habilidades, como: usar *mouse*, fazer desenhos, escrever, fazer contas, usar o microfone para

---

<sup>11</sup>Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/acessoainternet2011/default.shtm>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

<sup>12</sup> Responsável pelas pesquisas TIC Domicílios e Empresas, 2010/2012, TIC Criança 2009/2010 e TIC Educação 2010/2012, entre outras. Disponível em: <<http://www.cetic.br/publicacoes/>>. Acesso em: 10 out. 2013.

falar com outra pessoa, escutar música e outros. O uso do computador entre crianças é superior ao uso da Internet (CETIC, Pesquisa... criança, 2009). O TIC Criança 2010 (p. 28) trouxe uma nova leitura da realidade, qual seja, os professores “são os mais mencionados quando se pergunta às crianças com quem adquiriram essas habilidades (37%)” para o uso das TIC.

O uso da Internet pelas crianças entrevistadas em 2009 está voltado para atividades ou pesquisas escolares, mas a preferência recai sobre as atividades de jogos. É importante considerar que muitos jogos *on-line*<sup>13</sup> são utilizados na educação como atividades lúdicas, complementares às atividades feitas em sala de aula. A pesquisa TIC Crianças 2010 apresenta dados que estão de acordo com a pesquisa realizada em 2009, marcada pelo predomínio de atividades que envolvem jogos disponibilizados na Internet. Outro fato marcante da pesquisa é a crescente utilização de redes sociais pelas crianças de cinco a nove anos, em processo de alfabetização.

O crescente acesso às TIC pelos professores tem gerado a possibilidade de utilização das tecnologias em sala de aula, assim como aumenta a porcentagem de alunos que aprendem a utilizar as TIC na escola, com o auxílio do professor.

Mais da metade dos docentes de escolas públicas que possui e desloca seu *notebook* para a escola faz pesquisa de informações com os seus alunos (57%) e realiza projetos ou trabalhos sobre um tema (53%), enquanto 47% se dedicam à produção de materiais pelos alunos (CETIC, Pesquisa... educação, 2012, p. 162).

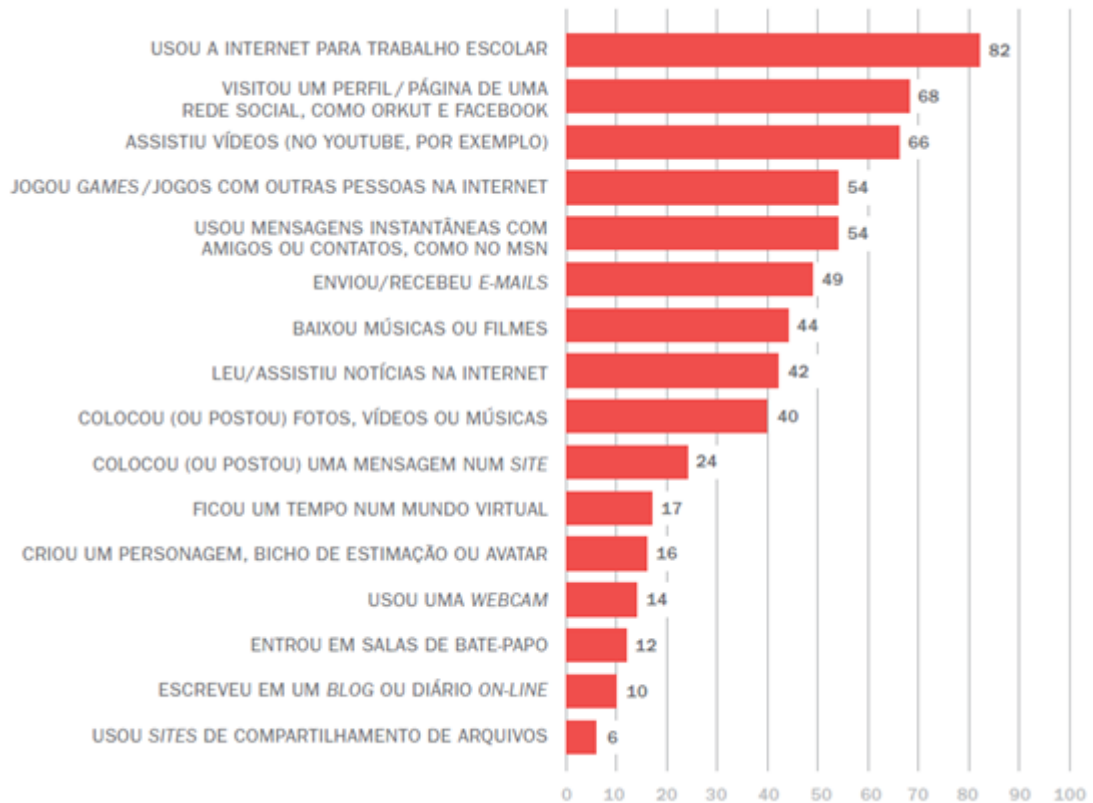
Ainda segundo a pesquisa TIC Educação 2012, uma crescente parcela de professores investe no desenvolvimento de habilidades para o uso das TIC. Uma parcela maior, se comparada com a de 2010, declara aprender a utilizar o computador sozinha (45%). Os professores pagam com recursos próprios os cursos de capacitação para o uso das TIC (73%), poucos receberam algum financiamento do governo ou Secretaria de Educação (22%) e ajuda financeira da escola (13%).

O uso da Internet para realizar trabalhos escolares continua sendo a “porta de entrada ao ambiente virtual”, segundo a Pesquisa TIC *Kids Online* (2012, p. 136), que identificou as atividades mais populares entre crianças e jovens entre nove e 16 anos (Figura 2.3). A

<sup>13</sup> Alguns exemplos de *sites* com jogos educativos: <<http://jogoseducativos.jogosja.com/>>; <<http://www.atividadeseducativas.com.br/>>; <<http://www.atividadeseducativas.net/>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

segunda atividade mais popular é a visita às páginas de redes sociais, que de 29% em 2010 passou a 68% em 2012.

Figura 2.3 – Atividades realizadas na Internet por crianças e adolescentes no último mês (2012). Percentual sobre o total de usuários de Internet de nove a 16 anos



Fonte: CETIC (Pesquisa *Kids online*, 2012).

As pesquisas apresentadas permitem perceber que, apesar de as TIC estarem presentes no cotidiano dos alunos, dos professores e da escola, muito ainda precisa ser feito no que se refere à qualificação para o uso das TIC em atividades de sala de aula e à infraestrutura escolar.

De uma maneira geral, percebe-se que a maioria das escolas possui computadores e Internet, apesar de a infraestrutura parecer precária em algumas delas. Porém, esse contexto tecnológico tem previsão de melhorar em função do Programa Nacional de Banda Larga (PNBL) – Brasil Conectado<sup>14</sup> do Governo Federal, que pode propiciar novas práticas educativas.

<sup>14</sup> Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/brasilconectado/pnbl>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

O papel histórico da escola, enquanto instituição social, é o de “[...] repensar seu papel e o de seus docentes, remodelando as suas práticas, seus objetivos e a maneira como lida com a produção e transmissão de conhecimentos”. Dessa forma, “a inclusão das mídias digitais no contexto da educação formal, aqui mais especificamente no ensino-aprendizagem da língua materna, desafia os padrões de formação escolar, até então, cristalizados” (BURLAMAQUI, 2011, p. 897-898).

Como refere o autor, a “inclusão das mídias digitais” no ambiente educativo, mais precisamente nos anos iniciais, pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, potencializando as habilidades do educando e propondo novos desafios ao cotidiano escolar, além de trazer uma ideia de busca de novas alternativas e novas maneiras de se educar. Entre as alternativas, estão as que envolvem ferramentas que favoreçam a socialização, pesquisa na rede, interação com jogos e materiais multimídia, criação de animações, vídeos e fotos etc.

No cotidiano escolar, muitos professores frequentemente usam atividades do tipo exercícios para a prática e fixação do conteúdo, aula expositiva e interpretação de texto. A escola também deve ser o espaço da diversidade de estratégias pedagógicas. O fato de repensar algumas dessas atividades e desenvolvê-las (parcial ou totalmente) em sala de informática, estimulando a colaboração e interação, pode contribuir com o processo de letramento digital dos alunos. Através da atividade extraclasse que utilize recursos educacionais digitais, os alunos têm a oportunidade de aumentar seu tempo de estudo diário e desenvolver habilidades que envolvem o uso das tecnologias. Outra alternativa é a organização e disponibilização dos materiais didáticos digitais, como a multimídia interativa, que fazem parte da sequência didática do conteúdo em um *blog*.

Finalmente, como se pôde observar nesta subseção, os resultados das pesquisas TIC Educação 2012, TIC Criança 2009 e 2010, *Kids Online* 2012 e do PNAD citados comprovam que uma parcela significativa das novas gerações já tem acesso desde cedo ao computador e à Internet. Como as crianças e os adolescentes têm como principal local de acesso à Internet o domicílio e a *lan house*, além da escola, é importante considerar a possibilidade da utilização desses instrumentos em atividades variadas, como, por exemplo, as que envolvem o uso de Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos.

## 2.2 Multimídia e Interatividade

A evolução dos computadores e das demais tecnologias digitais tem possibilitado novas formas de interatividade através das ferramentas multimídia utilizadas para fins educacionais. Nesse contexto, a interatividade pode ser entendida como uma potencialidade oferecida por determinado meio, como na multimídia que permite ao usuário exercer diferentes formas e níveis de influência sobre ela. Esse caráter interativo amplia o impacto educacional da multimídia.

Como o próprio termo revela, a multimídia pode ser construída com uma variedade de mídias, como: texto, som, animação, elementos gráficos, vídeo, imagens e modelação espacial, sendo que “[...] cada uma destas tem força particular e limitação” (SCHWIER e MISANCHUK, 1993, p. 3). Em seu sentido mais científico, o termo “multimídia” refere-se à apresentação ou recuperação de informações que se faz, com o auxílio do computador, de maneira multissensorial, integrada, intuitiva e interativa (CHAVES, 1991).

A multimídia pode atender a diferentes estilos de aprendizagem e estimular diferentes partes do cérebro. Ela atrai e mantém a atenção dos alunos porque, em geral, é “multimodal” (JONASSEN, 2007) ou “multissensorial” (CHAVES, 1991), isto é, estimula mais de um sentido humano ao mesmo tempo.

A definição dos múltiplos canais de mídia que irão compor um material educacional multimídia, segundo Jonassen (2007), merece atenção e cuidados no período de planejamento, pois, quando as informações disponibilizadas através deles são complementares, podem aumentar o conhecimento. Porém, quando a informação é redundante ou distrai o aluno, pode influir negativamente na aprendizagem.

Acredita-se que a combinação criteriosa de áudio, imagens, textos, vídeos e animações pode favorecer a aprendizagem, pois “[...] a multimídia permite representações concretas de ideias abstratas e possibilita representações múltiplas das mesmas” (HAYS et al., 1993). Esta pesquisa toma essa linha, já que adota o conceito de objeto de aprendizagem multimídia como a possibilidade de integração de algumas mídias em material educacional, entre elas: áudio, imagens, textos, animações e vídeos.

Uma multimídia pode agregar alguns recursos, como ferramentas de busca, pesquisa e comunicação e editores de texto simples. O material educacional deve ser planejado e elaborado segundo alguns princípios básicos, derivados de um projeto instrucional. Além de estimular alguns dos sentidos humanos, a multimídia pode promover diferentes formas de

interatividade, sendo essa variedade considerada uma das características importantes da multimídia educativa.

Assim, este estudo passa a abordar suas considerações sobre alguns conceitos de interatividade para depois apresentar o conceito adotado. Por último, analisa algumas taxonomias relevantes para esta pesquisa.

Ao buscar uma definição para o termo “interatividade”, foi possível perceber que alguns autores divergem ao defini-la, distinguindo interação de interatividade. Essa questão pode ter se originado da variedade de campos em que a interatividade é aplicada, tais como: física, química, geografia, biologia, antropologia, filosofia, (PRIMO e CASSOL, 1999), bem como “[...] publicidade, artes, sistemas de informação, comunicação, marketing e psicologia educacional” (DOMAGK; SCHWARTZ e PLASS, 2010, p. 1.025).

Schwieb e Misanchuk (1993) consideram interatividade em instrução multimídia como resultante das ações entre o usuário e o sistema. Em uma multimídia, Sims (1997, p. 157) considera a interatividade como “[...] um mecanismo necessário e fundamental para a aquisição do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades físicas e cognitivas [...]”, sendo intrínseca à prática instrucional e à descoberta individual. Lemos (1997), por sua vez, aborda a interatividade como uma ação dialógica entre o homem e a técnica.

Tal como a maioria dos sistemas de informação, a “[...] interatividade é o atributo mais importante” (JONASSEN, 2007, p. 232). É no uso dos elementos que integram a multimídia que ocorre a interatividade (SIMS, 1997). A interatividade é definida como uma atividade recíproca entre um aluno e um sistema de aprendizagem multimídia, em que a [re]ação do aluno depende da [re]ação do sistema e vice-versa em um contexto de aprendizagem multimídia baseada em computador (DOMAGK; SCHWARTZ e PLASS, 2010).

Torrezan e Behar (2009) distinguem interação de interatividade através das obras de Piaget (1974) e de Lemos (2002), respectivamente. Definem interatividade como a relação entre o indivíduo e a máquina (LEMOS, 2002) e interação como a relação entre indivíduos (PIAGET, 1974).

Já Primo (2005) defende que a interação<sup>15</sup> pode focar a relação entre os interagentes<sup>16</sup>, indivíduos participantes do encontro, e não nas partes que compõem o sistema global. Assim,

---

<sup>15</sup> Embora o autor tenha usado o termo “interação”, nesta pesquisa ele será entendido como sinônimo de interatividade.

<sup>16</sup> O termo “interagentes” é proposto por Alex Primo em substituição ao termo “usuário” (PRIMO, 2005).



a interatividade pode referir as trocas e comunicações que ocorrem entre duas ou mais pessoas, através das ferramentas virtuais de aprendizagem.

Nesta tese, é adotado o termo “interatividade” e a orientação da corrente de autores que consideram interatividade e interação como termos sinônimos, isto é, que se referem às trocas que ocorrem entre a pessoa e o computador. De posse de todas essas definições, assume-se que a definição adotada para interatividade será a de Sims (1997), segundo o qual é no uso dos produtos que integram os elementos do objeto de aprendizagem multimídia que ocorre a interatividade, sendo esta um mecanismo necessário e fundamental para a aquisição do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades físicas e cognitivas.

A interatividade em multimídia é uma importante estratégia na promoção da aprendizagem significativa, através de atividades “como selecionar, organizar, integrar nova informação ao conhecimento existente” (TAROUCO et al., 2009, p. 7), envolvendo fatores motivacionais, conhecimento prévio e habilidades no manuseio da mídia. As ações proporcionadas através da interatividade dos Objetos de Aprendizagem Multimídia no contexto educativo foram organizadas em diferentes níveis e taxonomias, que são abordados na próxima subseção.

### 2.2.1 Taxonomias de Interatividade Multimídia

Alguns estudos sobre a interatividade multimídia, visando diferentes contextos educacionais, propuseram taxonomias, como Jonassen (1988), Schwier e Misanchuk (1993) e Sims (1997). Jonassen (1988) identifica alguns níveis de interatividade, e o envolvimento do usuário com a aplicação determina se há uma aprendizagem profunda ou superficial. Sims (1997) analisa a interatividade com o objetivo de compreender o que torna a tecnologia instrucional eficaz no contexto educativo. Schwier e Misanchuk (1993), por sua vez, revisaram diferentes classificações de interatividade, com base nas pesquisas de Thompson e Jorgensen (1989), Lucas (1992) e Hannafin (1989). Um dos resultados foi o quadro que segue (Quadro 2.2).

Quadro 2.2 – Taxonomia de interatividade revisada

<b>Níveis</b>	<b>Funções</b>	<b>Transações</b>
Reativo	Confirmação	Barra de espaço/tecla entrada

Proativo Mútuo	Ritmo/Andamento	Meta tela tátil <sup>17</sup>
	Navegação	Tela tátil rastreador de raio <sup>18</sup>
	Requisição	Mouse com clique
	Elaboração	Mouse para arrastar
		Código de barras
		Teclado-resposta
		Teclado-construção
		Entrada de voz
		Interface de realidade virtual

Fonte: Schwier e Misanchuk (1993).

Conforme Schwier e Misanchuk (1993), as categorias dessa taxonomia não precisam estar todas presentes, porém os seus níveis têm complexidade crescente e podem ser combinados em uma multimídia interativa. Segundo os autores,

[...] a qualidade de interação é mais alta em um nível mútuo do que em um nível proativo e mais alta no nível proativo do que no nível reativo. A qualidade de interação é mais alta quando existe uma maior oportunidade para engajamento mental significativo e maior esforço pelos aprendizes (SCHWIER E MISANCHUK, 1993, p. 12).

Os mesmos autores descrevem a taxonomia de interatividade e consideram as transações<sup>19</sup> usadas para interagir com o programa, que pode ser influenciado pelas configurações do hardware e design instrucional. O quadro 2.3 descreve exemplos de interação obtida em cada nível funcional de taxonomia.

Quadro 2.3 – Tipos de eventos interativos em cada nível funcional de interação

	<b>Confirmação</b>	<b>Andamento</b>	<b>Navegação</b>	<b>Consulta</b>	<b>Elaboração</b>
Reativo	Resposta compatível.	Manuseio de páginas. Reprodução de segmentos.	Indica caminho (ex.: menu).	Indica ajuda. Informação suplementar.	Metáfora apresentada ao aprendiz. Revê mapa conceitual.
Proativo	Aprendiz	Solicita	Busca por	Aprendiz	Aprendiz

<sup>17</sup> *Touch screen target.*

<sup>18</sup> *Touch screen ray trace.*

<sup>19</sup> Transações são ações físicas realizadas por um aprendiz durante a interação (SCHWIER e MISANCHUK, 1993).

	pede ao sistema para verificar entrada de informação. Aprendiz solicita teste.	versão abreviada ou ampliada. Aprendiz reproduz - definição de segmentos. Aprendiz define a velocidade da apresentação visual.	arquitetura aberta. Busca por hipertexto.	extrai informação, mantém o caderno de anotações. Pesquisa de palavras-chave.	modifica a instrução para incluir suas experiências. Aprendiz cria metáforas para novas informações. Aprendiz gera conceito de novo material.
Mútuo	Sistema se adapta ao progresso do aprendiz e o aprendiz pode contestar a avaliação.	Sistema responde ao ritmo do aprendiz na instrução - sistema se adapta ao aprendiz	Sistema informa sobre padrões de escolhas, resultando em movimento informativo.	Padrões de escolhas do aprendiz levam o sistema a sugerir caminhos, perguntar questões produtivas.	Sistema constrói o ambiente baseado na entrada de informação pelo aprendiz - o ambiente aperfeiçoa como revela informação adicional ao aprendiz.

Fonte: Schwier e Misanchuk (1993, p. 14).

Ao abordar o envolvimento do usuário com a aplicação e o efeito subsequente na aprendizagem, Jonassen (1988) identificou cinco níveis de interatividade. Nessa proposta, o maior ou menor nível de interatividade refletirá em uma aprendizagem profunda ou superficial durante o envolvimento do usuário com a aplicação:

- A modalidade da resposta do aprendiz;
- A natureza da tarefa;
- O nível do processamento;
- O tipo de programa;
- O nível de inteligência no planejamento.

Os níveis de interatividade em uma multimídia, segundo Sims (1997), classificam-se em: objetivo, linear, hierárquico, de suporte, de atualização, de construção reflexiva, de simulação, hiperligado, contextual não imersivo e virtual imersivo e podem ser usados para

fins educacionais. Os níveis de interatividade estabelecidos através da comunicação entre pessoa e computadores podem ser utilizados sozinhos ou combinados, no desenvolvimento de aplicações multimídia. Sims (1997) utiliza a taxonomia proposta por Schwier e Misanchuk (1993), que alia cinco dimensões de interatividade: funções (confirmação, andamento, consulta, navegação e elaboração), níveis (reativo, proativo e mútuo) e transações (teclado, mouse, tela de toque, voz). A proposta de Schwier e Misanchuk (1993) reforça a ideia de que quanto mais alto o nível, melhor o processo de interatividade.

Para melhor analisar a interatividade na presente pesquisa, foi proposta a integração (Quadro 2.4) das duas taxonomias de Sims (1997) e Schwier e Misanchuk (1993). Na primeira coluna, está a classificação de Sims (1997); na segunda, a descrição dos níveis de interatividade; e, na terceira coluna, apresenta-se a equivalência de cada nível segundo a taxonomia de interatividade de Schwier e Misanchuk (1993).

Quadro 2.4 – Onze níveis de interatividade para aplicações multimídia, integrando as taxonomias de Sims (1997) e de Schwier e Misanchuk (1993)

<b>Tipo de interatividade (SIMS, 1997)</b>	<b>Descrição (SIMS, 1997)</b>	<b>Equivalência taxonômica de Schwier e Misanchuk (1993)</b>
<b>Objetiva</b>	Refere-se a uma aplicação na qual objetos (botões, pessoas, coisas) são ativados ao usar o mouse ou outro dispositivo para apontar. Quando um usuário “clica” num objeto, desencadeará alguma forma de resposta audiovisual. A funcionalidade de tais objetos pode variar como consequência de fatores anteriores, tais como objetos previamente encontrados, encontros prévios com o objeto atual ou desempenho/atividade instrucional prévia.	Nível interativo (básico) com função de confirmação, andamento, navegação e consultas.
<b>Linear</b>	O usuário é capaz de mover-se (para frente ou para trás) através de uma sequência linear predeterminada no material instrucional. Frequentemente denominada como folheador de páginas eletrônico, essa modalidade apenas dá acesso à próxima informação, não provê realimentação específica. Embora simples de implementar, a modalidade é muito restritiva e por esse motivo não é adequada.	Nível interativo (básico) com função de confirmação, andamento e navegação.
<b>Suporte</b>	Proporciona ajuda genérica ou	Nível interativo (básico) com

	contextualizada ao estudante.	função de navegação e consultas.
<b>Atualização</b>	<p>É uma das classes de interatividade mais poderosas, pois nela é ensejado um diálogo entre o aprendiz e o conteúdo gerado pelo computador.</p> <p>Pode variar de um simples formato de pergunta e resposta até respostas condicionais complexas que podem incorporar componentes de inteligência artificial. A análise da resposta resulta em uma atualização ou um retorno gerado pelo computador, gerando realimentação ou atualização.</p> <p>A qualidade e o formato da mídia como um componente da atualização e retorno afetarão a eficácia geral da instrução.</p>	<p>Nível interativo com função de confirmação, consultas e elaboração.</p> <p>Um nível proativo com elaboração poderia ser ensejado nas formas mais avançadas dessa modalidade de interatividade, tais como as que envolvem um diálogo em linguagem natural entre o estudante e um <i>chaterbot</i> na qual o estudante teria condições de “ensinar” novos fatos e conhecimentos ao agente conversacional e, dessa forma, ampliar a base de conhecimento do <i>chaterbot</i>.</p>
<b>Construção</b>	<p>É uma extensão da interatividade de atualização e requer a criação de um ambiente instrucional no qual o aprendiz deve manipular objetos para atingir metas específicas.</p> <p>Essa forma de interação requer significativamente mais esforço no planejamento e implementação, pois muitos parâmetros condicionam os resultados das interações de construção.</p>	<p>Nível interativo (básico) com função de confirmação, andamento, navegação e elaboração.</p> <p>O nível proativo é especialmente favorecido com a função de elaboração.</p> <p>O nível mútuo de interatividade pode ser ensejado com funções de navegação e elaboração, tais como as que são encontráveis em mundos virtuais.</p>
<b>Reflexiva</b>	<p>Foi incluída para atender às situações nas quais se deseja contemplar respostas textuais abertas. Como é complexo conferir se esse tipo de resposta está correto, a estratégia consiste em gravar a resposta emitida pelo aluno e apresentar um conjunto de respostas consideradas corretas para que ele leia, reflita e avalie sua própria resposta.</p>	<p>Nível interativo com função de consulta e elaboração.</p> <p>Nível proativo com função de elaboração.</p>
<b>Simulação</b>	<p>Estende o papel do aprendiz para o papel de controlador ou operador do ambiente, onde suas seleções individuais determinam consequências e sequenciamento de atividades.</p> <p>A sequência de interação pode também</p>	<p>Nível interativo com função de confirmação, andamento, navegação, consulta e elaboração.</p> <p>O nível proativo é favorecido com a função de elaboração.</p>

	<p>variar, e a simulação pode ser controlada de modo que a progressão do aprendiz aconteça apenas quando este fizer uma escolha correta em um dado contexto.</p>	<p>O nível mútuo de interatividade pode ser ensejado com funções de navegação e elaboração, tais como as que são encontráveis em laboratórios digitais e simuladores avançados.</p>
<b>Hiperligada</b>	<p>Com ela, o aprendiz tem acesso a uma abundância de informação e pode acessar uma base de conhecimento ou mesmo a Internet.</p> <p>Pode servir como uma forma de apresentar problemas que são resolvidos ao navegar corretamente através do “labirinto” de informações.</p> <p>O maior esforço é assegurar que todos os caminhos possíveis ou relevantes permaneçam acessíveis, com o passar do tempo.</p>	<p>Nível interativo com função de confirmação, andamento, navegação e consulta.</p> <p>O nível mútuo de interatividade pode ser ensejado com funções de navegação que são dependentes das decisões prévias do estudante.</p>
<b>Contextual não imersiva</b>	<p>Esse conceito combina e estende os vários níveis interativos em um ambiente virtual no qual o estudante é capaz de trabalhar em um contexto significativo e contextualizado.</p> <p>Em vez de ter um papel passivo, no qual trabalha através de uma série de sequências predefinidas, ele é transportado para um micromundo que modela seu ambiente de trabalho existente e as tarefas que executa refletem aquelas de sua experiência de trabalho.</p>	<p>Nível interativo com função de confirmação, andamento, navegação, consulta e elaboração.</p> <p>O nível proativo é favorecido pelo fato de o estudante ser capaz de modelar seu ambiente de trabalho e pela função de elaboração.</p> <p>O nível mútuo de interatividade pode ser ensejado com funções de navegação (hiperligações) e elaboração como em um ambiente virtual de aprendizagem.</p>
<b>Virtual imersiva</b>	<p>Frequentemente vista como alternativa mais avançada em termos de interatividade, fornece um ambiente interativo no qual o aprendiz é transportado para um mundo virtual, que responde e reage a ações e movimentos individuais.</p>	<p>Nível interativo com funções de confirmação, andamento, navegação, consulta e elaboração.</p> <p>Em mundos virtuais, o nível mútuo de interatividade pode ser ensejado com funções de confirmação, andamento, navegação, consulta e elaboração, uma vez que o sistema adapta-se, responde, informa, guia, sugere, aperfeiçoa-se na</p>

		complexidade das trocas entre o estudante e o sistema. Estudante e sistema são mutuamente adaptativos.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Os jogos e produtos educacionais requerem formas complexas de interatividade, dependendo da estratégia específica empregada na aplicação, que facilite a aquisição de habilidades cognitivas superiores, porém não se descarta a interatividade básica. Com base em decisões instrucionais, várias mídias podem integrar uma multimídia, permitindo uma maior eficácia educacional (SIMS, 1997).

Dessa forma, é possível perceber que a interatividade propiciada pelo computador pode ser planejada e usada para fins educacionais, em Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativo (OAMI). Na presente tese, utilizam-se alguns tipos de interatividade, como a objetiva, a hiperligada e a contextual não imersiva, que foram descritas no quadro 2.4.

Ao se projetar ou utilizar um OAMI, algumas dimensões pedagógicas e princípios cognitivos podem ser considerados, conforme apresentado na próxima subseção.

### 2.2.2 Interatividade: Dimensão Pedagógica

O Objeto de aprendizagem Multimídia Interativo (OAMI) pode apresentar diferentes formas de representação da interatividade, como as apresentadas por Sims (1997), além de princípios cognitivos (MAYER, 2001) e dimensões, como a pedagógica (SIMS, 2000).

O estudo de Sims (2000) revisita algumas teorias de aprendizagem que se constituem como fundamento para a prática educacional e seleciona alguns construtos com potencial interativo, que devem reforçar o potencial da estratégia interativa adotada na aplicação. O material resultante do estudo forneceu elementos para melhor compreender a interatividade baseada em computador, na perspectiva do processo de aprendizagem. O autor relaciona o enfoque aos construtos interativos e às teorias de aprendizagem, propondo uma classificação que confirme a interatividade como mecanismo viável para apoiar a aprendizagem. Apresenta quatro dimensões importantes – alunos, conteúdo, pedagogia e contexto –, ligando-as às prescrições de interatividade. A dimensão pedagógica, que pode sugerir construções interativas, foi a escolhida, pois é o objetivo desta subseção.

A dimensão pedagógica determina a extensão na qual o aluno é capaz de se mover (navegar), testar (explorar) e manobrar (ritmo próprio) através do OAMI. Essa dimensão incide, também, na forma de representação da conclusão do material. Quando o material está

baseado em um modelo instrucionista, requer uma forma de avaliar seu desempenho ao final da interação. Porém, quando baseado em um modelo construtivista, a conclusão da atividade em si pode ser a medida do sucesso. Essa dimensão requer que, no processo de desenvolvimento do OAMI, o design instrucional adapte a interatividade, aumentando a participação independente do aluno (SIMS, 2000).

No quadro que segue (Quadro 2.5), é possível perceber que cada teoria de aprendizagem relacionada possui um enfoque específico, que, ao ser aplicado em um OAMI, é apoiado por construtos interativos. Por exemplo, em um OAMI na perspectiva da teoria de Skinner (1950), o enfoque está na tríade pergunta-resposta-*feedback* e seu construto adota a questão cíclica estímulo, resposta e *feedback*. Já na perspectiva da epistemologia genética, o enfoque varia de acordo com o aluno, seus construtos interativos variam em função do estágio de desenvolvimento do aluno e de acordo com as competências individuais que integram os elementos contextuais e socioculturais.

Quadro 2.5 – Construções interativas e pedagogia

<b>Enfoque</b>	<b>Construtos interativos</b>	<b>Teorias relacionadas</b>
Varia de acordo com o aluno	Varia em função do estágio de desenvolvimento. Varia de acordo com as competências individuais. Integra os elementos contextuais e socioculturais.	Epistemologia genética (PIAGET, 1929); Condições de aprendizagem (GAGNE, 1985); Aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1963); Agente de resolução de problema geral (NEWELL e SIMON, 1972); Andragogia (KNOWLES, 1984); Aprendizagem de adultos (CROSS, 1981); ACT (ANDERSON, 1976); ATI (CRONBACH e SNOW, 1977); Triarca (STERNBERG, 1977).
Pergunta-resposta- <i>feedback</i>	Adota a questão cíclica estímulo, resposta e <i>feedback</i> .	Condicionamento operante (SKINNER, 1950).
Autorritmo	Habilita o controle do aluno. Permitir autoteste de desempenho (domínio).	Matemáticos (ATKINSON, 1972); Critério referenciado (MAGER, 1988).
Baseada em problemas	Habilita a avaliação individual de sucesso. Ativa os testes de resolução de problemas, de crenças ou conceitos, atualmente mantidos. Fornece ferramentas para resolução de problemas.	Aprendizagem experiencial (ROGERS, 1969); Resolução de problema (NEWELL e SIMON, 1972); Duplo <i>loop</i> (ARGYRIS e SCHON, 1974); Reparo (BROWN e VanLEHN, 1980); Resolução de problemas matemáticos (SCHONFIELD, 1985).

Fonte: Sims (2000, p. 49). [tradução da autora].



O processo de aprendizagem escolar, segundo o Projeto Político-Pedagógico da escola pesquisada, cita Vygotsky e Wallon (2003, p. 5) e “tem o sujeito como ativo – professor coordenador e aluno como o ator do aprender. É na integração do sujeito com o meio que a aprendizagem fornece o desenvolvimento.” Assim, ações pedagógicas em sala de informática se ampliam para os diferentes enfoques e devem ocorrer de “forma contextualizada, não como algo estanque e isolado”. Nesse contexto, as tecnologias de informação “servem para a ampliação da ação didática no processo, servindo como um instrumento de inclusão e de maior qualidade ao ensino” (PPP, 2012, p. 46-55).

Ao analisar as duas primeiras colunas do quadro 2.5 e considerando os objetivos e as habilidades envolvidos em uma proposta de OAMI, é possível inferir que, em um ambiente multimídia, existe a possibilidade de agregar atividades variadas, com diferentes enfoques e construtos interativos. Por exemplo, um ambiente multimídia pode incluir atividades de criação e de múltipla escolha com *feedback* imediato. Diante da diversidade de alunos existentes na sala de aula pesquisada, testar essa possibilidade e analisar o desempenho é muito importante.

### 2.2.3 Interatividade Multimídia: Princípios Cognitivos

A ciência cognitiva tem estudado os processos mentais e cognitivos envolvidos no uso da instrução multimídia, estendendo seu olhar para os processos cognitivos envolvidos tanto no uso da tecnologia, quanto nos conteúdos.

A interatividade e os demais componentes do objeto de aprendizagem multimídia geram esforço cognitivo, de atenção por parte do aluno, para processar a informação. Um número limitado de informações pode ser processado simultaneamente pelo sistema cognitivo humano, oscilando entre cinco e nove elementos<sup>20</sup> retidos, por vez, na memória de trabalho, sem comprometer o raciocínio e a aprendizagem e sem gerar sobrecarga cognitiva.

Muitas vezes, um recurso multimídia com interatividade, apesar de atrativo, pode estar sobrecarregado de elementos que concorrem com o conteúdo que se quer ensinar, provocando um efeito negativo no processo de ensino e aprendizagem. Ao planejar uma multimídia educativa, também é necessário estar atento a cada elemento (textos, recursos de interatividade, imagens, cores, áudio, animação etc.) que a compõe, ao esforço cognitivo

---

<sup>20</sup> “Número mágico” 7-2 ou 7+2 (MILLER, 1956).

necessário ao aluno para interagir com todos os elementos da interface e se existe um equilíbrio entre todos os elementos, mantendo o essencial sem gerar sobrecarga.

O objetivo de um bom *layout* para uso educacional é reduzir a quantidade de energia direcionada à interação com o sistema, liberando assim a capacidade cognitiva para o processamento do que está sendo ensinado. (SANTOS e TAROUÇO, 2007, p. 10).

A carga cognitiva existente em materiais multimídia pode ser de três tipos: a carga cognitiva intrínseca (resulta da complexidade do conteúdo do recurso educacional), a carga cognitiva relevante (resulta das atividades de ensino, propostas segundo os objetivos da aprendizagem) e a carga cognitiva extrínseca ou irrelevante para o conteúdo (é a carga que implica um comprometimento e desperdício de recursos mentais que poderiam ser canalizados para auxiliar a carga relevante). A carga cognitiva relevante é a necessária para promover a aprendizagem de novos conhecimentos. O recomendado para materiais educacionais é reduzir a carga cognitiva irrelevante, aumentar a relevante e gerenciar a intrínseca (MAYER, HEISER e LONN, 2001). Assim, é possível planejar a quantidade de informações:

Para evitar a sobrecarga cognitiva, algumas metas são almejadas com o uso da multimídia na educação. Dentre elas, podemos citar a efetividade, a eficiência e a atratividade. A efetividade diz respeito à melhor forma de aprendizagem do sujeito, permitindo que ele tenha precisão ao lembrar, retenção e transferência do que está aprendendo e que consiga generalizar suas habilidades e esforços cognitivos. Eficiência corresponde à quantidade de aprendizagem do sujeito por curto período de tempo e a atratividade refere-se a devotar tempo e energia à atividade de aprendizagem, revendo e revisando conceitos (TAROUÇO et al., 2004, p. 2).

Ainda, a carga cognitiva intrínseca vinculada aos objetivos da aprendizagem requer que o conteúdo seja segmentado e arranjado em uma sequência, de forma que potencialize os elementos interativos, porque “[...] interatividade significa que diversos elementos do conhecimento devem ser coordenados na memória do aluno para realização de uma série de atividades e isto pode causar-lhe sobrecarga” (SANTOS e TAROUÇO, 2007, p. 6).

Durante o processo cognitivo humano, as informações disponibilizadas através de materiais multimídia são processadas através da memória de curto e de longo prazo. A memória de curto prazo (memória de trabalho e sensorial) é limitada, e a de longo prazo é ilimitada. A aprendizagem depende da interação das duas memórias. Ao estudar a compreensão e retenção de informações, Paivio (1990) considera que os seres humanos possuem canais de informação separados para processar imagens e palavras. Assim, propõe a

teoria do código duplo, que trata da representação dupla da informação através de imagens e palavras. Segundo ele, as pessoas aprendem melhor quando usam dois códigos para representar as informações recebidas, em vez de um. A imagem fornece um segundo tipo de código para a memória, que é independente do código verbal, porém um complementa o outro.

Nesta tese, foram propostos Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos (OAMI) com elementos verbais e não verbais (pictóricos) para analisar se favorecem ou não o aprendizado. Além de uma versão de OAMI no formato somente texto com cores, foram propostas outras versões de OAMI que unem texto a vídeo/animação, texto e imagens estáticas.

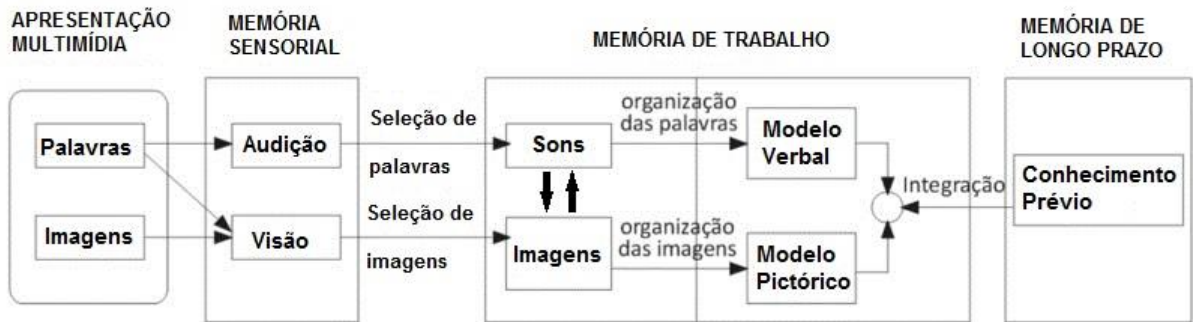
Além dos estudos de Sweller (2003, 2005) e Paivio (1990), ao pensar nos processos de ensino e aprendizagem que se utilizam de recursos multimídia interativos, é importante destacar os estudos de Mayer (2001), que aborda a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia. Essa teoria é consistente com três princípios da ciência cognitiva na aprendizagem: canal duplo, capacidade limitada e processamento ativo. O princípio do canal duplo considera que as figuras e palavras são processadas em partes diferentes do cérebro. Segundo o princípio da capacidade limitada, as pessoas podem processar somente pequenas quantidades de material em cada canal ao mesmo tempo. Este último princípio inclui assistir ao material relevante, organizá-lo mentalmente numa representação coerente e integrá-lo ao conhecimento prévio, ativado na memória de longo prazo (MAYER, 2011).

A pesquisa de Mayer (2001) visa contribuir com as teorias de como as pessoas aprendem através de palavras e imagens, bem como apontar caminhos para um projeto multimídia eficaz. Segundo Mayer (2011), em uma apresentação multimídia, as informações são apresentadas através de palavras e imagens. As palavras podem ser impressas (sentido da visão) ou faladas (sentido da audição). As figuras podem ser estáticas ou dinâmicas. O sistema de processamento de informação humano, quando interage com o material multimídia, envolve o uso da memória sensorial (visual e auditiva), memória de curto prazo (ou de trabalho) e memória de longo prazo.

Quando o aluno interage com imagens e palavras (apresentação multimídia), algo desses materiais pode ser transferido para a memória de trabalho e formar o seu modelo verbal e pictórico, respectivamente. O aluno pode conectar esses modelos verbais e pictóricos (Figura 2.4) e, também, ligá-los com o conhecimento prévio, armazenando-os na memória de longa duração. Os esquemas estão incluídos no conhecimento prévio, que “consistem na

organização de estruturas para conectar elementos de conhecimento em uma representação mental coerente”. O conhecimento prévio (esquemas) pode ser transferido para a memória de trabalho, conforme indicado na figura 2.4 pela seta “integração” (MAYER, 2011, p. 35).

Figura 2.4 – Processamento da informação através de apresentações multimídia



Fonte: Mayer (2011, p. 34). [tradução da autora].

Os estudos de Mayer (2001, 2009, 2011) sobre o processamento da informação através de apresentações multimídia originaram 12 princípios que guiam a construção de materiais multimídia educacional, os princípios de Multimídia, Interatividade, Coerência, Redundância, Personalização, Modalidade, Sinalização, Contiguidade (espacial e temporal), Segmentação, Pré-Treinamento, Voz e Imagem, que são abordados a seguir.

Segundo o Princípio de Multimídia, os alunos aprendem melhor quando palavras e imagens são combinadas em uma apresentação multimídia, assim uma aprendizagem mais profunda pode ocorrer. Como evidência, Mayer (2001) apresenta três estudos, Mayer e Anderson (1991), segunda experiência; Mayer e Anderson (1992), experimentos 1 e 2; e Rieber (1990). Nos dois primeiros estudos, os alunos simplesmente ouviram uma narração ou visualizaram uma animação narrada sobre bombas e freios. A explicação através de multimídia garantiu escores maiores no teste de transferência do que ao se explicar somente com palavras. Rieber (1990) comprova que os alunos aprenderam melhor em suas aulas de ciência da computação com o uso de gráficos animados.

Os alunos aprendem mais profundamente quando podem controlar as explicações da apresentação multimídia, segundo o Princípio de Interatividade. Para Mayer (2001), ao adicionar interatividade em uma apresentação multimídia, pode-se melhorar a aprendizagem do usuário, pois reduzem-se as chances de sobrecarga cognitiva e incentiva-se a participação

dos alunos em cada um dos processos cognitivos. Esse princípio foi verificado na pesquisa de Mayer e Chandler (2001), ao dar o controle da animação narrada ao aprendiz.

Segundo o Princípio de Sinalização, a aprendizagem pode ser mais profunda quando as ideias principais da multimídia são sinalizadas. Conforme Mayer (2001), o uso da sinalização em uma apresentação multimídia pode ajudar a fazer sentido, pois se propõe a dirigir a atenção do aluno para os principais eventos e suas relações. Pesquisas de Lorch (1989) e Loman e Mayer (1983) utilizaram principalmente a sinalização de texto impresso. Os estudos de Mautone e Mayer (2001) testaram esse princípio no experimento ao abordar o fluxo e a pressão do ar em situação de voo.

O Princípio da Segmentação é aplicado em conteúdo extenso e complexo, os alunos aprendem melhor a partir de uma multimídia apresentada em segmentos, cujo ritmo de continuidade é gerenciado pelo aluno, e não como uma unidade contínua. Um exemplo é uma animação narrada em pequenos segmentos sobre raios, cada um com um “botão de continuar” (MAYER, 2011).

De acordo com o Princípio de Contiguidade (espacial e temporal), uma melhor aprendizagem multimídia pode ser proporcionada quando as palavras (narração) e imagens correspondentes são apresentadas perto e, também, simultaneamente, em vez de longe e sucessivamente, pois favorecem a memória de trabalho, ao mesmo tempo que permitem ao aluno construir conexões mentais, devendo resultar em uma compreensão mais profunda que pode ser verificada na resolução de problemas. Nos estudos usados por Mayer (2001) para evidenciar esse princípio, os alunos visualizaram uma animação narrada (simultânea ou sucessiva) sobre raios, freios, bombas ou pulmões (MAYER e ANDERSON, 1991; MAYER e ANDERSON, 1992; MAYER e SIMS, 1994; MAYER et al., 1999). Os resultados desses experimentos indicam que os alunos que receberam a apresentação multimídia com narração simultânea apresentaram melhor desempenho em testes de resolução de problemas de transferência do que os alunos que receberam a apresentação sucessiva.

O Princípio do Pré-Treinamento defende que os alunos aprendem melhor conteúdos complexos quando recebem uma aula sobre os nomes e as características dos principais conceitos (MAYER, 2011).

O Princípio da Coerência busca apresentar diretrizes para tornar a apresentação multimídia mais interessante, considera que os alunos aprendem mais profundamente quando texto, áudio e imagens irrelevantes ao conteúdo são excluídos de apresentações multimídia. Dependendo do assunto abordado, Mayer (2001) sugere o uso de vídeos curtos, música

de fundo e sons ambientais. A lógica para adicionar esses materiais está baseada na teoria de interesse, segundo a qual esses materiais interessantes despertam o aluno, resultando em maior atenção e aprendizado. Os estudos de Harp e Mayer (1997, 1998) que abordam a formação de relâmpagos apresentam o Princípio de Coerência. Essa teoria afirma que os alunos aprendem mais com uma versão expandida de uma multimídia, com materiais adicionais relevantes e interessantes, do que com uma versão básica, sem esses materiais.

Segundo o Princípio de Voz, os alunos aprendem melhor quando a narração em multimídia é feita por uma voz humana amigável, em vez de uma voz de máquina ou artificial. Esse princípio está de acordo com a pesquisa de Reeves e Nass (1996), que afirma que, sob certas circunstâncias, as pessoas tendem a tratar os computadores como pessoas reais.

Já o Princípio da Redundância tem como justificativa que os alunos teriam a oportunidade de escolher o formato de mídia que melhor se adequa ao seu estilo de aprendizagem. Esse princípio é baseado no princípio de redundância originalmente proposto por Kalyuga, Chandler e Sweller (1999) e por Sweller (1999) com base em pesquisa com diagramas impressos, fala e texto impresso. Para comprovação, esse princípio ocorreu através de dois experimentos feitos por Mayer, Heiser e Lonn (2001). O primeiro utilizou animação e narração, enquanto o segundo usou animação, narração e texto na tela. O primeiro obteve melhores resultados. Assim, esse princípio defende que multimídia no formato animação e narração potencializam mais a aprendizagem do que no formato animação, narração e texto.

As pessoas necessariamente não aprendem melhor a partir de uma aula multimídia quando a imagem do orador é adicionada à tela, essa ideia é defendida pelo Princípio de Imagem (MAYER, 2009).

Já o Princípio da Personalização sugere evitar o estilo formal de conversação na narração de multimídia. Prevê a utilização de comentários pessoais, utilizando-se de primeira e segunda pessoas. Esse princípio teve como base os estudos de Reeves e Nass (1996) e foi testado em Moreno e Mayer (2000), experimentos 1 e 2.

Os alunos aprendem mais profundamente através da combinação de animação e narração, do que com animação e texto escrito, segundo o Princípio da Modalidade. O estudo de Mousavi, Low e Sweller (1995) foi o primeiro a identificar o efeito modalidade. As pesquisas de Mayer e Moreno (1998), experimentos 1 e 2; e Moreno e Mayer (1999), experimentos 1 e 2 comprovam esse princípio.

Como já foi exposto nesta tese, são propostas versões diferentes de objetos de aprendizagem multimídia interativos com elementos verbais e não verbais (PAIVIO, 1990), que possibilitam o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita dos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental. Portanto, os doze princípios cognitivos propostos por Mayer (2001, 2011) constituem relevante orientação para o projeto de multimídia interativa que, juntamente com as obras de Schwier e Misanchuk (1993) e Sims (1997, 2000), apoiam esta pesquisa sobre a interatividade em educação. Conforme a Teoria da Carga Cognitiva (SWELLER, 2003, 2005), quando necessário, o conteúdo do OAMI foi segmentado e arranjado em uma sequência, visando potencializar os elementos interativos e a aprendizagem.

#### 2.2.4 Outras Pesquisas sobre Interatividade e Aprendizagem Multimídia

Muitos autores têm estudado a multimídia interativa (MMI) e seu uso na aprendizagem. Dessa forma, procurou-se saber como alguns autores utilizaram a MMI em suas pesquisas.

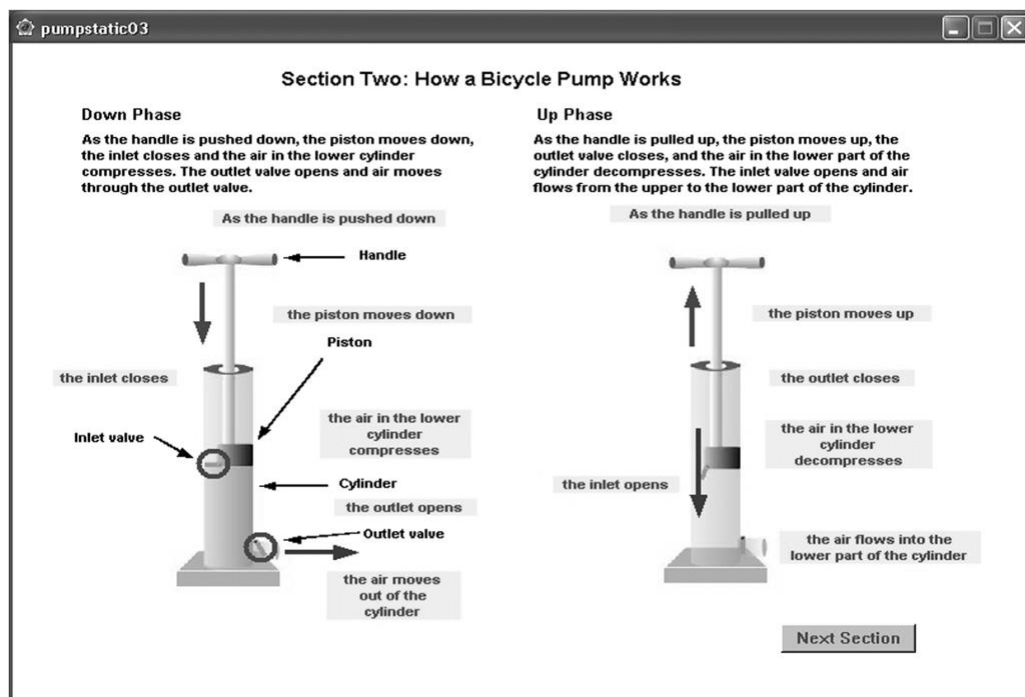
Evans e Gibbons (2007) tinham como objetivo determinar se há evidências de que a interatividade melhora o processo de aprendizagem, a partir de sistemas multimídia baseados em computadores. Os participantes constituíam um grupo de 33 alunos de um curso de segundo ano de gestão e negócios, sendo que todos estavam no mesmo nível em seus estudos e tinham em comum os mesmos pré-requisitos, pouco conhecimento e domínio do conteúdo. Para definir sistema interativo, os autores adotaram o modelo de interação em computador formulado por Evans e Sabry (2002), que envolve uma sequência de três ações: iniciação, resposta e *feedback*.

Na pesquisa, aplicaram os princípios para a concepção de sistemas de aprendizagem multimídia, constituída por palavras e imagens (MAYER, 2001), os experimentos de lições com animações narradas sobre bombas de ar de Mayer e Anderson (1991) e lições narradas sobre relâmpagos de Mayer e de Moreno (1998). Os autores dessa pesquisa utilizam duas hipóteses, a que prevê que sistemas interativos aprimoram a aprendizagem (aprendizagem ativa) e a que prevê que sistemas interativos não têm efeito especial sobre a aprendizagem (aprendizagem passiva).

Com base nos estudos feitos até então, é possível perceber que a hipótese de aprendizagem passiva é um tanto exagerada, nos dois sistemas propostos. Sistemas minimamente interativos podem exercer algum efeito sobre a aprendizagem, sendo que esta

pode ocorrer em níveis diferentes. O experimento de Evans e Gibbons (2007) consistiu em uma aula de multimídia sobre o funcionamento de uma bomba de ar de bicicleta, usando texto e imagens. A multimídia possui uma versão interativa (I) e uma versão não interativa (NI). A versão não interativa (Figura 2.5) requer pouca ou nenhuma interatividade para que a lição seja concluída e constitui uma versão em computador, baseada no estudo descrito por Mayer e Gallini (1990). Evans e Gibbons (2007) adicionaram dois estágios extras para abordar a formação de vácuo e a compressão de ar no cilindro, dessa forma diferindo, pois, da proposta original. A multimídia interativa proposta (Figura 2.6) apresenta texto, imagem e efeitos sonoros.

Figura 2.5 – Lição não interativa



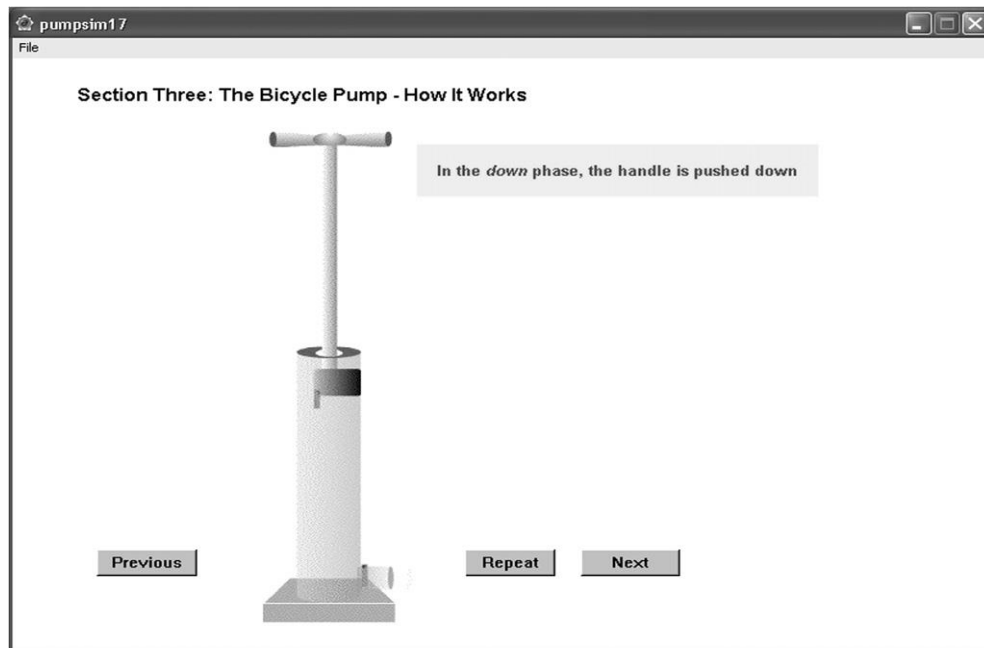
Fonte: Evans e Gibbons (2007, p.1151).

Além disso, três formas de interatividade foram determinadas por Evans e Gibbons (2007): a primeira através do controle, a segunda envolvendo duas questões de autoavaliação e a terceira por meio de simulação. Através da interatividade de controle, era exibido um diagrama de uma bomba de ar (Figura 2.6), que, na sequência de cliques, enchia um balão. No diagrama, aparecia um rótulo de texto para cada um dos componentes da bomba de ar. Informações sobre cada componente foram dadas, quando o aluno indicou a sua disponibilidade, clicando no botão. A tela seguinte consistiu em uma série de 12 etapas na operação da bomba. O botão do próximo estágio revelava uma parte de uma animação sobre o



funcionamento da bomba, juntamente com uma descrição escrita. Cada animação incluía efeitos de um som correspondente ao movimento do pistão ou à abertura e ao fechamento das válvulas. As duas autoavaliações correspondentes ao segundo tipo de interatividade proposto contemplavam a escolha de uma resposta entre cinco opções, sendo necessário arrastar o segmento de texto escolhido para a caixa de resposta. Se a resposta estivesse correta, o texto encaixaria no lugar. É fornecido um gabarito descritivo para a resposta correta e a incorreta. A seleção de respostas dessa atividade poderia ser repetida várias vezes, até a resposta correta ser escolhida. O *feedback* era intrínseco ao material da lição, de modo que o conteúdo de informação dos dois sistemas I e NI permaneceu o mesmo. O terceiro tipo de interatividade é através de uma simulação, com efeitos sonoros, em que um balão é inflado por repetidas vezes clicando-se na alça da bomba, simulando empurrar e puxar, até que o balão exploda.

Figura 2.6 – Lição interativa



Fonte: Evans e Gibbons (2007, p. 1152).

Evans e Gibbons (2007) definiram que os mesmos pré e pós-teste de conhecimento foram aplicados nos sistemas I e NI. O pré-teste consistiu de uma única solicitação de uma explicação detalhada sobre como funciona uma bomba de bicicleta. O aluno era obrigado a digitar a resposta em um campo de texto de tamanho fixo. O pós-teste consistiu em cinco questões abertas, avaliando retenção (duas questões) e transferência (três perguntas). Utilizaram-se os Testes de Mayer (2001) com uma modificação, devido às duas etapas adicionadas à explicação de como funciona uma bomba.

Dessa forma, uma das questões de transferência foi reclassificada como uma questão de retenção. Para o procedimento, houve uma divisão aleatória dos alunos em dois grupos: I (16 alunos) e NI (17 alunos). Em ambos os grupos, foram identificados o sexo e a faixa etária dos alunos. Os testes iniciaram ao mesmo tempo. Os grupos foram colocados em diferentes laboratórios de informática e tiveram cerca de uma hora para completar a lição e os testes. Depois de os dois grupos terem completado a lição e o pós-teste, sua pontuação foi marcada.

Outro aspecto importante da pesquisa de Evans e Gibbons (2007) é o tratamento estatístico das diferenças significativas entre os escores e horários, que foram avaliados através de testes estatísticos. As correlações foram avaliadas através do coeficiente de Pearson. Todos os testes estatísticos usaram um  $\alpha$  valor de 0,05. A análise dos resultados do pós-teste, do teste de retenção e de transferência, bem como do tempo usado para a resolução destes foi feita através do Teste *t-Student* e revelou que não há diferenças significativas no pós-teste dos grupos que usaram o sistema interativo e não interativo. Porém, os alunos que usaram o sistema interativo passaram muito mais tempo sobre a lição que os alunos do sistema não interativo, além de terem levado menos tempo para completar o pós-teste do que aqueles que utilizaram o sistema não interativo. Para os autores, o estudo demonstra a importância da interatividade para a aprendizagem de profundidade (entendimento), através da melhoria nos resultados dos testes de transferência e redução do tempo necessário para completar os testes. O desempenho fraco na memória está evidenciado através do teste de retenção. Os efeitos da interatividade são mais pronunciados nos testes de transferência do que nos de retenção, o que é consistente com estudos anteriores sobre aprendizagem multimídia, resumidos em Mayer (2001).

Já Lee e Rha (2009) apresentam um estudo com alunos do Ensino Superior, o qual examina a influência do design instrucional e estilo de gestão no desempenho e satisfação do estudante em ambientes de aprendizagem à distância, utilizando dois modelos diferentes de instrução baseada na *web* e interação interpessoal. Essa investigação buscou analisar e comparar os resultados de aprendizagem, tais como o desempenho do aluno e a satisfação com a instrução altamente estruturada e o mínimo de interação e com a instrução pouco estruturada e altamente interativa, para discutir os dois projetos instrucionais e o de gestão de estilos e suas influências, em um curso de autoaprendizagem.

Para estruturar esses elementos, os autores utilizaram as pesquisas de Bischoff et al. (1996), Chen e Willits (1999), Lee (2004), Peters (1998) e Saba e Shearer (1994). O processo de criação das instruções utilizadas seguiu as etapas: análise e planejamento (de conteúdos, do

público, do ambiente de aprendizagem a ser utilizado); primeiro design instrucional e *storyboard*; validação por três peritos e por desenvolvedores; segundo design instrucional e *storyboard*; produção dos materiais digitais; implementação piloto; revisão e reabilitação do programa; e validação. Dados quantitativos e qualitativos foram coletados e analisados para investigar a influência da concepção e gestão de estilos de aprendizagem baseada na *web*. Os dados se originaram dos escores de questionários, dos níveis de satisfação e da entrevista.

Os resultados indicam que a estrutura do programa é possivelmente capaz de substituir a interação interpessoal de educadores à distância, especialmente quando os conteúdos têm características receptivas, como a compreensão, a memorização e o ato de lembrar fatos, conceitos e princípios, evitando críticas. Essa é a evidência empírica contraditória à crença geral de que essencialmente o aprendizado ocorre somente a partir da interação interpessoal entre professor e aluno, seja qual for o conteúdo de aprendizagem. Essa pesquisa sugere que um programa bem estruturado de instrução pode ser fornecido como um substituto para a interação professor-aluno em aprendizagem receptiva (passiva). Mas a interação interpessoal não precisa ocorrer através da interação professor-aluno o tempo todo. A interação aluno-aluno foi bastante eficaz, e isso se constitui como uma importante implicação. Os resultados dessa pesquisa sugerem que a concepção das interações entre os alunos pode ser concebida e elaborada para aliviar a sobrecarga dos professores e para maximizar os efeitos da aprendizagem ao mesmo tempo. O estudo de Lee e Rha (2009) pode ser importante contribuição ao se planejar materiais digitais para serem utilizados em atividades extraclasse em sala de informática ou via ambiente virtual para alunos de outros níveis educacionais.

Domagk, Schwartz e Plass (2010) realizaram um estudo de revisão empírica, com o objetivo de esclarecer o conceito de interatividade no contexto da aprendizagem multimídia. Os autores destacaram o uso inconsistente do termo “interatividade” por pesquisadores e as diferentes abordagens para esse termo através da análise de diferentes autores, como Bétrancourt (2005); Johnson, Bruner e Kumar (2006); Kennedy (2004); Quiring e Schweiger (2008); Rafaeli (1988); Wagner (1994); e Yun (2007).

Semelhante abordagem também pode ser verificada na obra de Primo e Cassol (1999). Segundo esses autores, muitas das definições de interatividade acabam por confundir e prejudicar a pesquisa, o desenvolvimento de interfaces e a criação de cursos mediados por computador. Já para Domagk, Schwartz e Plass (2010), as diversas definições de interatividade refletem diferentes perspectivas, como a sociológica (JENSEN, 1998), a da comunicação humana mediada por computador (RAFAELI, 1988) e a da interação humano-

computador (SIMS, 1997; MORENO e MAYER, 2007). Domagk, Schwartz e Plass (2010) apresentam algumas definições de interatividade contempladas em algumas pesquisas:

- Hannafin e Peck (1988) e Bransford, Brown e Cocking (1999) apresentam a interatividade como um atributo de aprendizagem que melhora a qualidade de materiais educativos e que pode facilitar a aprendizagem;

- Mayer e Chandler (2001) definem a interatividade em termos da capacidade de controle do ritmo ou sequenciamento da instrução pelos alunos;

- Moreno e Mayer (2005) propõem a interatividade em termos de controle de resposta do usuário e retroalimentação do sistema;

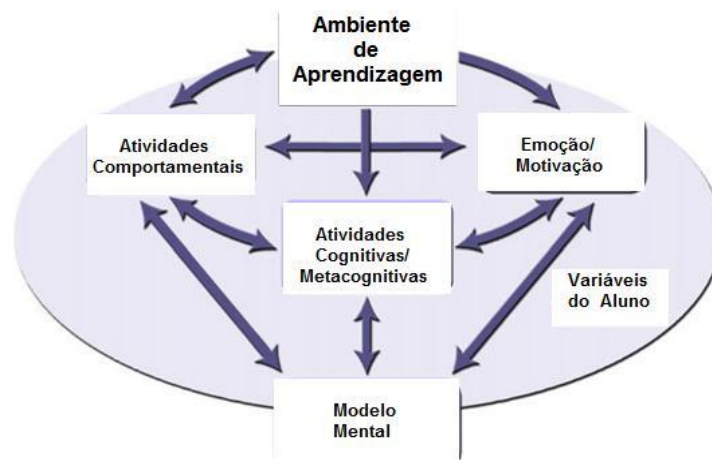
- Moreno e Valdez (2005) entendem a interatividade como a oportunidade de organizar o conteúdo instrucional em um ambiente de aprendizagem multimídia;

- Tung e Deng (2006) apresentam a interatividade no contexto da presença social, o computador como um ator “social” em vez de uma “ferramenta inanimada”;

- Johnson et al. (2006) consideram que a interatividade não é apenas reciprocidade – ação seguida por uma reação –, o que é necessário, mas também a capacidade de resposta, o grau com que as (re)ações em ambos os lados estão relacionadas, são relevantes e sustentam a continuidade da interação.

Com base na revisão de literatura e considerando o contexto da aprendizagem multimídia baseada em computador, Domagk, Schwartz e Plass (2010, p. 1.025) definem a interatividade como “[...] uma atividade recíproca entre um aluno e um sistema de aprendizagem multimídia, em que a [re]ação do aluno depende da [re]ação do sistema e vice-versa”. Tal definição reconhece a potencialidade da multimídia como ambiente de aprendizagem que inclui recursos de interatividade, porém cabe ao aluno liberar esse potencial. Por fim, os autores apresentam um “[...] modelo unificador que inclui o usuário, o ambiente de aprendizagem e um sistema de conexões e conceitos que formam a interatividade [...]” (DOMAGK; SCHWARTZ e PLASS, 2010, p. 1.026) (Figura 2.7). Tal modelo pode ser útil em projetos de instrução multimídia interativa.

Figura 2.7 – Modelo integrado de interatividade multimídia (Interact)



Fonte: Domagk, Schwartz e Plass (2010, p. 1026) [tradução da autora].

O modelo Interact (DOMAGK, SCHWARTZ e PLASS, 2010) integra a influência do meio e as atividades do aluno. O processo de interatividade é representado pelo ciclo de mensagens de *feedback* que conectam seus seis componentes, em um ambiente de aprendizagem. Esse estudo e o modelo proposto destacam a importância do projeto instrucional, fornecendo a base sobre a interatividade para os designers de material educacional digital. Oferece uma abordagem de processo, permitindo projetar e avaliar componentes específicos interativos para suas aplicações em multimídia. Porém, segundo os seus autores, necessita de pesquisas futuras sobre a dinâmica das relações entre os seis componentes de interatividade.

Nessa linha, Wang, Vaighn e Liu (2011) desenvolveram um estudo sobre o impacto da interatividade da animação, para compreender como os níveis de interatividade propostos influenciam na função cognitiva, confiança e percepção de 123 alunos de estatística em um laboratório de criação. A animação interativa seguiu os princípios de design multimídia de Mayer (2009) e a teoria de interatividade de Kristof e Satran (1995). Os autores dividiram o grau de interatividade em uma escala de sete níveis, com base no tipo de controle (de ritmo, de sequência, de mídia, de variáveis, de operação, de objetos e de simulação) à disposição dos utilizadores. Esse estudo utilizou a taxonomia cognitiva de Anderson e Krathwohl (2001) para dividir a aprendizagem em três níveis: lembrar, compreender e aplicar. O nível aplicável foi agrupado em dois subníveis: baixo nível da aplicação e alto nível de aplicação, o que corresponde ao procedimento de raciocínio e ao procedimento de raciocínio integrado do

modelo de Garfield (2002). Como resultado, houve um total de quatro níveis de aprendizagem analisados:

- 1) Lembrar: os alunos são capazes de recordar a definição ou o significado de conceitos estatísticos;
- 2) Entender: os alunos são capazes de explicar, parafrasear ou exemplificar os conceitos estatísticos;
- 3) Baixo nível de aplicação: os alunos são capazes de resolver problemas;
- 4) Alto nível de aplicação: os alunos são capazes de resolver problemas com interpretação correta (ANDERSON e KRATHWOHL, 2001; GARFIELD, 2002).

Além de um Grupo Controle (Grupo Estático), os autores criaram três grupos com níveis diferentes de interatividade de animação: animação com interatividade simples (Grupo de Animação Simples); animação com manipulação de entrada (Grupo de Entrada); e animação com a prática e *feedback* (Grupo de Prática).

O quadro 2.6 representa os quatro grupos de correspondência dos quatro modos do programa de animação interativa.

Quadro 2.6 – Níveis interativos e tipo de animação interativa

<b>Níveis interativos</b>	<b>Modo do programa</b>
<b>Nível 0:</b> Grupo Estático (Grupo Controle) Instrução estática tradicional baseada na <i>web</i>	Modo de Instrução Estática
<b>Nível 1:</b> Grupo de Animação Simples Instrução estática tradicional baseada na <i>web</i> + animação simples	Modo de Instrução Estática+Modo de Animação Simples
<b>Nível 2:</b> Grupo de Entrada Instrução estática tradicional baseada na <i>web</i> + animação simples + animação com manipulação de entrada	Modo de Instrução Estática + Modo de Animação Simples + Modo de Alterar Entradas
<b>Nível 3:</b> Grupo de Prática Instrução estática tradicional baseada na <i>web</i> + animação simples + animação com manipulação de entrada + animação com a prática e <i>feedback</i>	Modo de Instrução Estática + Modo de Animação Simples + Modo de Alterar Entradas + Modo de Prática

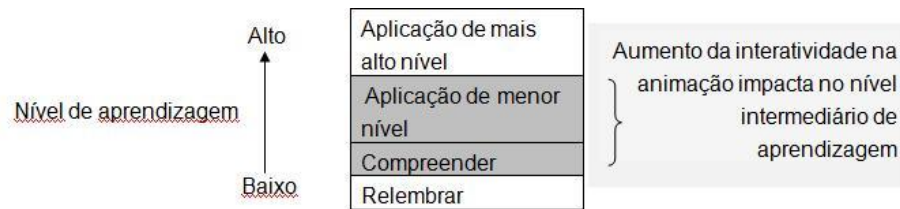
Fonte: Wang, Vaighn e Liu (2011, p. 307). [tradução da autora].

Para obter dados de avaliação e posterior tratamento estatístico, Wang, Vaighn e Liu (2011) planejaram a realização dos testes (incluindo pré e pós-teste), os quais foram

projetados com vinte itens, cinco para cada um dos quatro níveis cognitivos (memória, compreensão, aplicação de nível inferior ou aplicação de nível superior). Os testes eram compostos de questões de múltipla escolha, para testar o conhecimento dos alunos sobre hipótese estatística, incluindo o erro tipo I ( $\alpha$ ), erro de tipo II ( $\beta$ ) e p-valor. Os alunos também forneceram os seus níveis de confiança para cada questão. Os dois testes foram compostos de questões semelhantes, comparáveis em dificuldades e formato. Em ambos os testes, cada aluno tinha quatro pontuações em realização e quatro pontuações de confiança (uma pontuação em um nível cognitivo). Uma escala de cinco pontos foi desenvolvida para compreender a percepção dos alunos do programa de animação. Foram solicitados aos alunos quais os seus pensamentos sobre a utilidade do programa de animação para a estatística. Essa pesquisa continha quatro perguntas. Cada aluno tinha apenas uma pontuação quanto à sua percepção do programa. Os dados de log da *web* foram registrados como uma fonte adicional qualitativa. O *feedback* dado no modo prático foi do tipo “tente novamente”, sem fornecer explicação sobre o porquê de suas respostas estarem erradas. Os alunos precisavam ir novamente, através dos materiais e animações, novamente para encontrar uma resposta correta, gerando um nível extra de dificuldade, pois alguns não eram capazes de fazer isso por si sós. Os dados foram analisados usando a análise multivariada (Manova) e a análise univariada (Anova). Os experimentos ocorreram em períodos de duas horas. Os resultados da Manova sugerem que houve uma diferença global significativa no desempenho do aluno e melhoria da confiança entre os grupos. A Anova demonstra que houve melhoria de desempenho dos alunos, com diferenças significativas entre os grupos na compreensão entre os diferentes níveis de aplicação (relembrar, compreender, aplicar). Em termos de melhoria de confiança, não houve diferenças significativas entre os grupos pesquisados.

Os resultados obtidos por Wang, Vaughn e Liu (2011) expandiram a teoria de Evans e Gibbons (2007) sobre o efeito de interatividade. A teoria sugere que esse efeito contribui para uma melhor aprendizagem, mas esse estudo mostrou que o efeito interatividade pode não existir em todos os níveis de aprendizagem (Figura 2.8). Para Wang, Vaughn e Liu (2011), os alunos podem necessitar de outros suportes, como acompanhamento de estratégias instrucionais para uma melhor aprendizagem. O aumento de interatividade na animação melhora a aprendizagem dos alunos na aprendizagem de nível intermediário.

Figura 2.8 – Interatividade na animação e níveis de conhecimento



Fonte: Wang, Vaughn e Liu (2011, p. 309). [tradução da autora].

Wang, Vaughn e Liu (2011) consideram que nem sempre o aumento da interatividade melhora a aprendizagem dos alunos. Dessa forma, acreditam que uma maior interatividade pode aumentar a complexidade do programa e pode diminuir a capacidade dos alunos em utilizá-lo, afetando negativamente as motivações dos alunos. Um programa de animação pode ter efeitos diferentes devido às habilidades cognitivas dos estudantes. Assim, estar atento ao conhecimento prévio e às diferenças individuais dos alunos é um elemento que pode potencializar o processo de aprendizagem.

Como pesquisas futuras, Wang, Vaughn e Liu (2011) propõem explorar o equilíbrio dos alunos entre animação, interatividade e complexidade do programa; também, buscar o efeito da interatividade em sala de aula do mundo real com estratégias de ensino, em vez de em um laboratório; observar o impacto da duração do tempo da interação com animação interativa na aprendizagem; revisar os instrumentos atuais e adicionar construções (por exemplo, a preferência de aprendizagem ou de computador) para esse estudo; ampliar o número de indivíduos para uma melhor estatística e realizar estudos de pesquisa qualitativa para explorar pensamentos dos alunos sobre o programa de animação interativa.

Tiellet (2010) avalia um ambiente hipervídeo desenvolvido para apoiar a aprendizagem de cirurgia veterinária e apresentado no ambiente HVet. Nesse caso, o hipervídeo difere dos vídeos comuns, pelo fato de apresentar características de hipermídia, como links; multilinks para o aluno decidir a navegação e o estudo; ícones interativos, como passos, índice, textos cirúrgicos, anotações e opção compartilhar; além dos botões de navegação e de pause. O estudo tem por base as recomendações aplicadas à hipermídia, e, também, são integrados recursos de interatividade ao vídeo, discutindo sua aplicação no contexto da cirurgia veterinária. O autor afirma que a sobrecarga cognitiva e a desorientação podem ocorrer em hipervídeo, devido à sua natureza hiperligada e à pressão do limite de tempo para navegação. Essa característica pode ser observada também em algumas hipermídias. A metodologia utilizou análise qualitativa e quantitativa. Estatisticamente, o *Chi-*



Quadrado obteve resultados significativos e altamente significativos. Também foram aplicados questionários para saber o nível de satisfação do usuário com relação ao uso do material hipervídeo. O tamanho do vídeo, a resolução e o tempo de acesso foram tidos como um dos pontos negativos, devido à largura de banda e às condições atuais da rede. O hipervídeo proposto obteve credibilidade e aceitação dos usuários no auxílio do aprendizado de cirurgia e também como apoio quando o objeto real de estudo não existe. Apesar do exposto, os alunos se consideraram incapazes de realizar uma técnica vendo somente o vídeo.

O estudo de Scheiter e Gerjets (2007) aborda as vantagens e os problemas dos ambientes hipermídia, quando comparados aos multimídia. Foram poucos os momentos da argumentação dos autores em relação à multimídia, focando seu discurso principalmente na hipermídia. Segundo os autores, a multimídia faz uso de imagens, áudio, vídeo etc., é um sistema controlado, um programa fechado. Os ambientes hipermídia são estruturas constituídas de redes, com informações ligadas aos nodos ou nós, que são acessados por hiperlinks e estão interconectados. Enquanto no sistema multimídia o controle de aprendizagem está na estrutura do programa, na hipermídia, a pessoa que está estudando tem a liberdade de acessar a informação de diferentes jeitos. O artigo apresenta diferentes estudos, comparando a eficiência da aprendizagem hipermídia, porém os resultados são muito diversos.

Para Scheiter e Gerjets (2007), a razão de a hipermídia ser mais eficiente para a aprendizagem do que a multimídia é a sua estrutura parecida com o funcionamento da mente humana, além de gerar mais automotivação e interesse e se adaptar melhor às preferências do aluno. A hipermídia ajuda o estudante a desenvolver habilidades para julgar qual informação disponibilizada serve ou não, adquirindo habilidades de autorregulação, e os objetivos de aprendizagem são autoimpostos e monitorados pelos mesmos alunos. O alto nível de interatividade da hipermídia é uma das suas características principais.

Porém, os autores referenciam alguns problemas da hipermídia, tais como desorientação, perda de concentração e de enfoque, sobrecarga cognitiva e excesso de informação. As promessas de controle de aprendizagem que a hipermídia oferece ao aluno são: a) a estrutura de hipermídia é como a estrutura da mente; b) a hipermídia incrementa o interesse e a motivação do aluno – que tem poder de decidir em processo de aprendizagem; c) adapta-se às preferências da pessoa que aprende; d) proporciona o processamento ativo da informação – a pessoa tem que julgar a informação e desenvolver essa habilidade; e e)

desenvolve a habilidade de autorregulação de aprendizagem – ao conhecer as consequências de sua aprendizagem, o aluno aprende a aprender melhor.

Por outro lado, as análises apresentadas pelos autores também apresentam dificuldades em demonstrar efetivamente o potencial de aprendizagem autocontrolada da hipermídia, devido a: 1) problemas de uso (desorientação, distração, sobrecarga cognitiva); 2) características da pessoa que está aprendendo (conhecimentos prévios, habilidades para autoaprendizagem, estilos cognitivos, atitudes com relação à aprendizagem); 3) falta de fundamentos conceituais; e 4) falhas metodológicas em estudos sobre hipermídia. É possível verificar que algumas das desvantagens também podem estar presentes no uso de uma multimídia educativa.

A pesquisa citada fez uma revisão dos resultados de muitas pesquisas sobre hipermídia, com o objetivo de estudar e analisar o seu potencial e identificar possíveis causas de resultados ambíguos em determinar a sua efetividade na aprendizagem. O trabalho apresenta diferentes pontos de vista e conclui que existem muitos fatores que influenciam na efetividade da aprendizagem hipermídia. Tais fatores estão na própria hipermídia, em problemas como o de usabilidade e, também, na pessoa que quer aprender. Os resultados dos estudos de Scheiter e Gerjets (2007) predizem que, aparentemente, a multimídia permite ao aluno um maior controle sobre o conteúdo de aprendizagem, através da sua estrutura.

A respeito dos níveis de interatividade para a multimídia educativa, propostos por Sims (1997) e apresentados na seção 2.2, cabe lembrar que a interatividade linear e a hiperligada são alguns dos tipos possíveis em uma multimídia, os demais tipos estão apresentados e descritos na referida seção. Apesar das vantagens e desvantagens da hipermídia listadas no estudo de Scheiter e Gerjets (2007), esta tese opta pelo Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo (OAMI), por considerá-lo mais adequado para o público pesquisado.

Para concluir esta subseção de estudo, considera-se relevante para a presente tese destacar algumas características das pesquisas apresentadas, que são desejáveis em uma pesquisa envolvendo o uso de OAMI no ensino, como:

- 1) Explorar o efeito interatividade em sala de aula do mundo real com estratégias de ensino, em vez de em um laboratório (WANG, VAIGHN e LIU, 2011);

- 2) Estar consciente das diferenças individuais dos alunos. Um programa de animação pode ter efeitos diferentes devido às habilidades cognitivas dos alunos, como o conhecimento prévio ou outras diferenças individuais (WANG, VAIGHN e LIU, 2011);

3) Fornecer explicação aos alunos sobre o porquê de suas respostas estarem certas ou erradas, através do *feedback* (WANG, VAIGHN e LIU, 2011; DOMAGK, SCHWARTZ e PLASS, 2010);

4) Estudar a interatividade em sala de aula com alunos de idades entre oito e 11 anos (EVANS e GIBBONS, 2007);

5) Adotar a análise quantitativa, além da qualitativa (WANG, VAIGHN E LIU, 2011; EVANS e GIBBONS, 2007).

As atividades planejadas para o estudo desta tese foram aplicadas em turmas de alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, em um período de cinquenta minutos. As multimídias contemplam algumas das interatividades que constam no quadro 2.4, propostas na seção 2.2, e o seu conteúdo tem subsídio em algumas das habilidades de leitura e escrita de Língua Portuguesa da Prova Brasil, do quinto ano do Ensino Fundamental, bem como alguns dos conteúdos de Língua Portuguesa trabalhados pela professora das turmas pesquisadas.

### **2.3 A Prova Brasil no Quinto Ano (Quarta Série): Língua Portuguesa**

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB - Lei nº 9.394/96), no seu Artigo 21, organizou a educação em dois níveis: a educação básica (formada pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) e a educação superior. A educação brasileira, em seus diferentes níveis, tem passado por avaliações, coordenadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira” (Inep)<sup>21</sup>, autarquia pertencente ao Ministério da Educação (MEC).

Conforme as informações que constam no *site* do Inep, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)<sup>22</sup> é composto por três processos: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb)<sup>23</sup>, a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc/Prova Brasil)<sup>24</sup> e a Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA)<sup>25</sup>, conforme a Portaria nº 931, de 21 de março de 2005, e a Portaria nº 482, de 7 de junho de 2013. A Aneb recebe o nome do Saeb em suas

<sup>21</sup> Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/>>. Acesso em: 17 ago. 2013.

<sup>22</sup> Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/aneb-e-anresc>>. Acesso em: 24 nov. 2013.

<sup>23</sup> Portaria Aneb. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/legislacao>>. Acesso em: 24 nov. 2013.

<sup>24</sup> Portaria Anresc. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/legislacao>>. Acesso em: 24 nov. 2013.

divulgações. Corresponde a uma amostragem das Redes de Ensino, pública e particular, de cada unidade da Federação, tem foco nas gestões dos sistemas educacionais em áreas urbanas e rurais e é aplicada nos quintos e nonos anos do Ensino Fundamental e nos terceiros anos do Ensino Médio. A Anresc recebe o nome de Prova Brasil em suas divulgações e é uma avaliação censitária mais extensa e detalhada que a Aneb, tem como foco cada unidade escolar da rede pública e é aplicada nos quintos e nonos anos do Ensino Fundamental. Em 2013, a ANA foi integrada ao Saeb, uma avaliação censitária aplicada anualmente em cada unidade escolar pública das zonas rural e urbana, para coletar e sistematizar dados e produzir índices sobre o nível de alfabetização e letramento dos alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental.

O objetivo principal da Aneb é avaliar a qualidade, equidade e eficiência da educação brasileira. Ao considerar a grande extensão territorial do Brasil, o que pode ocorrer quando a avaliação torna-se padronizada nacionalmente e com caráter controlador é a desconsideração das especificidades, como os aspectos geográficos, sociais, econômicos estruturais e de formação dos profissionais da educação, cujos fatores que interferem no processo pedagógico necessitam ser analisados e considerados no processo de avaliação das escolas de educação básica (CASTRO e BATISTA, 2010).

O Saeb avalia o desempenho dos estudantes brasileiros da rede pública e da rede privada, do quinto e do nono ano do Ensino Fundamental (quarta e oitava séries) e do terceiro ano do Ensino Médio. O foco dessa avaliação está nas disciplinas de Língua Portuguesa (Leitura) e Matemática (Resolução de Problemas), sendo realizada a cada dois anos. Em 2013, foram aplicadas as provas de ciências para validar as matrizes de ciências, em caráter experimental. Também são fornecidos questionários para coleta de informações sobre o contexto social, econômico e cultural dos alunos; e questionários aos professores e diretores, para coletar dados sobre a sua formação profissional, prática pedagógica, nível socioeconômico e cultural e formas de gestão. Da mesma forma, as condições de infraestrutura das escolas que participam da avaliação foram pesquisadas.

A Prova Brasil tem como objetivos:

- I – avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas, de forma que cada unidade escolar receba o resultado global;
- II – ser uma avaliação censitária, de larga escala, externa aos sistemas de ensino público, de periodicidade bianual;

---

<sup>25</sup> Portaria ANA. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/legislacao>>. Acesso em: 24 nov. 2013.

- III – contribuir para o desenvolvimento, em todos os níveis educativos, de uma cultura avaliativa que estimule a melhoria dos padrões de qualidade e equidade da educação brasileira e adequados controles sociais de seus resultados;
- IV – concorrer para a melhoria da qualidade de ensino, redução das desigualdades e a democratização da gestão do ensino público nos estabelecimentos oficiais, em consonância com as metas e políticas estabelecidas pelas diretrizes da educação nacional; e
- V – oportunizar informações sistemáticas sobre as unidades escolares (INEP, 2013)<sup>26</sup>.

O foco leitura estrutura a matriz de referência que norteia as provas de Língua Portuguesa do Saeb e da Prova Brasil. Conforme divulgado pelo Inep,

Os testes de Língua Portuguesa da Prova Brasil estão estruturados com o foco em leitura, que requer a competência de apreender um texto como construção de conhecimento em diferentes níveis de compreensão, análise e interpretação. O fato de se avaliar apenas a leitura não reduz a importância dessas avaliações, tendo em vista que a leitura é fundamental para o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento e para o conseqüente exercício da cidadania (BRASIL, 2008, p. 21).

No quinto ano (quarta série), os estudantes estão entre os dez e 11 anos, segundo a proposta do Ensino Fundamental de nove anos. Porém, esta pesquisa verificou a existência de alunos com idades de 15 e 17 anos no referido ano (Apêndice F). Para o quinto ano, a matriz de Língua Portuguesa do Saeb e da Prova Brasil está estruturada em duas dimensões: na dimensão objeto do conhecimento (elaborados seis tópicos ou temas) e na dimensão competência (elaborados descritores referentes a cada tema ou tópico), conforme disposto no quadro que segue (Quadro 2.7). Essa prova avalia exclusivamente as habilidades de leitura, divididas em cinco blocos de conteúdo: procedimentos de leitura; implicação do suporte, do gênero e/ou do enunciador na compreensão do texto; relação entre textos; coerência e coesão na compreensão do texto; e relações entre recursos expressivos, efeitos de sentido e variação linguística.

---

<sup>26</sup> Portaria nº 482/2013. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/prova\\_brasil\\_saeb/legislacao/2013/portaria\\_n\\_482\\_07062013\\_mec\\_inep\\_saeb.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/legislacao/2013/portaria_n_482_07062013_mec_inep_saeb.pdf)>. Acesso em: 24 nov. 2013.

Quadro 2.7 – Matriz de referência de Língua Portuguesa – Saeb/Prova Brasil – Tópicos e descritores – Quinto ano do Ensino Fundamental

<b>Dimensão objeto do conhecimento (tópicos)</b>	<b>Dimensão competências (descritores)</b>
Tópico I. Procedimentos de leitura	D1 – Localizar informações explícitas em um texto. D3 – Inferir o sentido de uma palavra ou expressão. D4 – Inferir uma informação implícita em um texto. D6 – Identificar o tema de um texto. D11 – Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato.
Tópico II. Implicações do suporte, do gênero e/ou do enunciador na compreensão do texto	D5 – Interpretar texto com auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto etc.). D9 – Identificar a finalidade de textos de diferentes gêneros.
Tópico III. Relação entre textos	D15 – Reconhecer diferentes formas de tratar uma 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.
Tópico IV. Coerência e coesão no processamento do texto	D2 – Estabelecer relações entre partes de um texto, identificando repetições ou substituições que contribuem para a continuidade de um texto. D7 – Identificar o conflito gerador do enredo e os elementos que constroem a narrativa. D8 – Estabelecer relação causa/consequência entre partes e elementos do texto. D12 – Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios etc.
Tópico V. Relações entre recursos expressivos e efeitos de sentido	D13 – Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados. D14 – Identificar o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação e de outras notações.
Tópico VI. Variação linguística	D10 – Identificar as marcas linguísticas que evidenciam o locutor e o interlocutor de um texto.

Fonte: Matriz de Referência de Língua Portuguesa Inep/Saeb.

A Prova Brasil é constituída por itens de teste que medem conhecimentos, competências e habilidades do aluno, relacionados com um determinado conteúdo. Dividem-se em itens de resposta construída e itens de reconhecimento. Entre os itens de reconhecimento está o item de múltipla escolha. Para a quarta série do Ensino Fundamental, o número de alternativas das questões deve ser de quatro itens.

Na Língua Portuguesa, o item de múltipla escolha é composto por três partes: o texto, o enunciado que, necessariamente, propõe um problema ou consiste de uma situação-problema, e alternativas de respostas ao que é proposto resolver, sendo que apenas uma delas é a resposta correta e as demais são incorretas, embora plausíveis. O enunciado pode ser em forma de pergunta ou uma frase incompleta. Em sua estrutura, a formulação dos itens pode exigir que o aluno resolva a situação-problema proposta, identifique a alternativa que contém

a resposta certa, analise cada alternativa, individualmente, de acordo com o enunciado, e identifique a correta, após a leitura do texto.<sup>27</sup>

Para se definir o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), o Inep utiliza-se dos resultados da Prova Brasil e do Censo Escolar (rendimento escolar e taxa de aprovação). Em 2011, a escola pesquisada atingiu o Ideb de 4.5. Segundo os resultados da Prova Brasil, a escola evoluiu no seu desempenho, passando de 172,40 (2009) para 189,41 (2011).

Para o professor, é importante conhecer o que os pesquisadores consideram relevante para cada ano do Ensino Fundamental, como o que é avaliado pela Prova Brasil. De posse dessas informações, com o apoio do coordenador pedagógico e equipe diretiva, o professor pode rever seus conteúdos e planejamentos, bem como buscar apoio nas coordenadorias e secretarias de educação e nos demais colegas de trabalho para a superação das dificuldades.

Esta seção abordou a Prova Brasil de Língua Portuguesa, realizada pelo Inep/MEC e aplicada no quinto ano do Ensino Fundamental. Antes de encerrar esta seção, é importante trazer as considerações e os caminhos evidenciados em pesquisas recentes sobre essas avaliações (OLIVEIRA, 2011; HORTA NETO, 2010).

Nesse contexto, em um estudo realizado no Distrito Federal sobre as diferentes avaliações instituídas pelo MEC e os instrumentos de coleta de informações gerenciais (Sige) existentes na Secretaria de Educação do Distrito Federal, Horta Neto (2010) identifica alguns fatores que impedem que ocorra o uso dos resultados do Saeb na gestão de forma eficaz:

Uma delas estaria relacionada à ausência de um planejamento que seja estratégico, que aponte objetivos e que defina metas, além da ausência de instrumentos de acompanhamento de resultados. Com isso, os gestores pesquisados agem no sentido de considerar todas as ações como prioritárias, procurando resolver todos os problemas ao mesmo tempo. Como consequência, muitas ações são iniciadas, poucas são concluídas, e pouquíssimas são avaliadas, gerando entre eles uma sensação de impotência quando percebem pouca melhoria nos resultados referentes ao desempenho dos alunos. Assim, sem uma cultura de planejamento, os dados de qualquer instrumento de aferição de resultados, o Saeb inclusive, acabam sendo encarados como mais um conjunto de dados com os quais se toma contato, sem que se saiba o que significam nem o que fazer com eles (HORTA NETO, 2010, s.p.)<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> Inep/Matrizes Língua Portuguesa, quarta série. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/prova-brasil-matrizes-de-referencia-portugues?p\\_p\\_auth=drM82Xsb](http://portal.inep.gov.br/prova-brasil-matrizes-de-referencia-portugues?p_p_auth=drM82Xsb)>. Acesso em: 17 ago. 2013.

<sup>28</sup> CD-Rom do I Congresso Ibero-Brasileiro de Política e Administração da Educação, VI Congresso Luso-Brasileiro de Política e Administração da Educação, IV Congresso do Fórum Português de Administração Educacional. Publicação *on-line*. Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/iberolusobrasileiro2010/cdrom/index2.html>>. Acesso em: 17 ago. 2013.

Nesse mesmo sentido, Oliveira (2011), em pesquisa também realizada no Distrito Federal, conclui que a forma como os resultados da Prova Brasil foram divulgados tem gerado *rankings*; além disso, os gestores e educadores possuem dúvidas sobre a avaliação e quanto à utilização das informações por ela produzidas. Segundo o autor, essa “[...] avaliação externa passou a produzir os resultados da escola, mas ainda não para a escola” (OLIVEIRA, 2011, p. 234). Cabe expor a dificuldade de se ter acesso aos resultados qualitativos dessas avaliações tão importantes que poderiam ser tratadas com a mesma transparência com que são tratadas as informações quantitativas, cujos resultados são acessados no *site* do Inep. Ainda segundo o autor:

[...] os dados coletados na pesquisa revelam que a Prova Brasil tem se caracterizado mais como instrumento de regulação de controle, do ‘Estado avaliador’, pois o conteúdo do discurso governamental não tem correspondido às medidas administrativas subsequentes. Embora essa avaliação produza resultados de desempenho por unidade escolar, a maneira de comunicá-los não tem possibilitado aos níveis central, intermediário e local da SEE/DF a assimilação das análises e a mudança no cotidiano de suas ações. A divulgação das informações geradas na avaliação nacional tem se concentrado na expressão numérica das médias de desempenho e do Ideb, apresentando um baixo potencial explicativo e propositivo de estratégias para mudar a realidade diagnosticada (OLIVEIRA, 2011, p. 229).

Os resultados do Saeb e da Prova Brasil indicam que muitos estudantes chegam à quarta série (quinto ano) do Ensino Fundamental sem apresentar habilidades mínimas de leitura e escrita, o que se reflete nos índices de fracasso escolar. Esses resultados geram muitos questionamentos nos professores, diretamente ligados ao processo de ensino e aprendizagem desses alunos. Moura e Lopes (2008) consideram que é precisamente na interação entre professor e aluno que encontramos as possibilidades tanto para a aprendizagem como para as não aprendizagens. Segundo os autores,

[...] conhecer como o aluno aprende, especificamente a ler e escrever, abre possibilidades para intervenção deste outro mais capaz, contribuindo de maneira efetiva não apenas à aprendizagem das crianças, mas à diminuição dos muitos alunos, que avançam ano após ano, sem aprender a ler e escrever, sendo eles mesmos culpabilizados pelas não aprendizagens (MOURA e LOPES, 2008, p. 10).

No contexto da sala de aula, quem pode dar indicações mais precisas e contextualizadas sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos em relação à leitura e escrita é o professor. Diante do exposto, esta tese também buscou junto aos docentes a indicação dessas dificuldades (Apêndices D e I). Os dados colhidos foram considerados na definição do conteúdo dos OAMI, de forma que também contemple alguns dos descritores



utilizados na Prova Brasil. Para o estudo piloto e o experimento final desta tese, foram selecionadas algumas questões anteriores da Prova Brasil que contemplam o Tópico IV - Coerência e Coesão no Processamento do Texto.

### **3 METODOLOGIA**

Para atingir os objetivos propostos nesta tese e apresentados na seção 1.2, foi realizada uma pesquisa qualitativa e quantitativa com a finalidade de testar, observar, registrar e analisar estatisticamente as hipóteses levantadas.

A intenção foi realizar um estudo de caso cujo objetivo é comprovar se e como diferentes estratégias de Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos (OAMI) possibilitam o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita dos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental.

Enquanto pesquisa empírica, o estudo de caso “[...] investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real.” (YIN, 1994, p. 32). A fim de examinar determinados fenômenos, o estudo de caso vale-se da aplicação de diversos métodos de coleta de dados, pois visa adquirir informações de uma ou mais entidades. Segundo Yin (1994) a definição de cada unidade de análise vai depender do enfoque que o pesquisador dá ao estudo e do modo como as questões de pesquisa são definidas.

Para testar as hipóteses deste estudo, foram feitos uma pesquisa exploratória com professores e alunos (2011) e dois estudos com grupos de alunos do quinto ano do Ensino Fundamental (2011 e 2013), incluindo a aplicação do questionário sobre os OAMI. Os estudos foram realizados em tempos diferentes, na mesma escola pública de periferia: a pesquisa exploratória, o primeiro estudo (estudo piloto) e questionário (2011), e o segundo estudo e questionário (2013).

#### **3.1 Público-alvo**

O público-alvo selecionado pertence à Escola de Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Santa Maria, RS. Segundo o Projeto Político-Pedagógico da escola pesquisada, na comunidade muitas famílias estão contempladas em algum tipo de assistência governamental e enfrentam situações como desemprego, falta de segurança, falta de acompanhamento dos pais ou responsáveis, de valores, de apoio no trato da questão ambiental, falta de horários, limites e disciplina. As residências, em grande parte, são precárias e estão localizadas em terrenos de invasão.

A escola oferece Educação Infantil, Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Nos anos finais e na EJA, as aulas em sala de informática ocorrem mediante

planejamento e agendamento prévio. As turmas pesquisadas fazem parte do turno da manhã, que atende aos anos iniciais do Ensino Fundamental e possui, aproximadamente, quatrocentos alunos. A instituição conta com um quadro de 13 professores, direção e vice-direção, uma coordenadora pedagógica, uma orientadora educacional e duas funcionárias. A sala de informática da escola possui 37 computadores com sistema operacional Linux – versão Educacional 4.0 e Internet, fornecidos pelo governo federal através do Pregão nº 83/2008, MEC/SEED.

### **3.2 Os alunos**

Os sujeitos da pesquisa são alunos do quinto ano. Em 2011, contava com quatro turmas, um total de 92 alunos com idade entre dez e 16 anos. Em 2013, os quintos anos possuíam cerca de noventa alunos, com idade entre dez e 17 anos, e quatro turmas: laranja, verde, azul e amarela.

Os sujeitos da pesquisa foram escolhidos por se tratar do público que faz a Prova Brasil e pelas dificuldades de leitura e escrita apresentadas (Apêndices D e I). Os experimentos desta pesquisa passaram pela aprovação dos gestores da escola, e os pais autorizaram a participação dos filhos.

### **3.3 As professoras**

Todas as professoras do quinto ano da escola pesquisada são unidocentes e possuem curso superior. Para definir ou desenvolver os OAMI, buscaram-se junto às professoras os conteúdos, as habilidades e competências, bem como as dificuldades de aprendizagem dos alunos em leitura e escrita (Apêndices D e I).

Em 2013, esta pesquisadora assumiu as atividades de professora e coordenadora da sala de informática da escola pesquisada. Segundo a orientação da escola, o professor coordenador da sala de informática assume um calendário semanal de aulas com as turmas dos Anos Iniciais, para os unidocentes usarem o tempo disponível para o planejamento. A aplicação dos OAMI fez parte de uma sequência didática em sala de informática e foi planejada de forma que ocorresse após a abordagem do conteúdo em sala de aula pelo professor unidocente.

### 3.4 A pesquisa exploratória

Em 2011, foi realizada uma pesquisa exploratória com professores e alunos. Com os professores, o objetivo foi verificar, entre outras questões, a possibilidade de uso da multimídia interativa no contexto educacional, bem como conhecer as dificuldades de aprendizagem de Língua Portuguesa (em leitura e escrita) no quinto ano. Em 2013, a pesquisa exploratória com professores foi repetida. Com os alunos, a pesquisa buscou verificar a presença e o uso de tecnologias em seu cotidiano na escola e em casa. Os dados obtidos estão nos Apêndices D e I (professores 2011 e 2013, respectivamente) e Apêndice E (alunos). Em 2013, não foi repetida a pesquisa exploratória com os alunos, pois o questionário final possui perguntas semelhantes. No Apêndice A, consta o termo de ciência e concordância de pesquisa.

### 3.5 O Primeiro Estudo

O primeiro estudo (estudo piloto) desta tese foi realizado em outubro de 2011, com a finalidade de testar o modelo da pesquisa.

A partir da construção do OAMI, o objetivo deste estudo, que teve quatro horas de aplicação, foi verificar se há influência dos níveis de interatividade dos OAMI propostos sobre o desempenho dos alunos, em um ambiente controlado, usando como subsídios questões de Língua Portuguesa da Prova Brasil de edições anteriores a 2011.

Os princípios de multimídia e de interatividade (MAYER, 2001, 2011) foram utilizados como subsídios para a elaboração dos OAMI. Para contemplar o primeiro princípio, utilizaram-se palavras e imagens; para o segundo, aos aprendizes foi dado o controle do OAMI.

Foram definidas as características dos níveis de interatividade Reativa e Proativa para o OAMI, segundo Schwier e Misanchuk (1993). O Nível Reativo é uma instrução baseada em texto simples, prática através de atividade de múltipla escolha, com seleção da resposta correta, e navegação através de botões. O Nível Proativo consiste em uma instrução baseada em texto com *hyperlinks*, imagens, marcadores e botões, prática através da atividade de múltipla escolha, com seleção de resposta correta, e acesso a páginas de ajuda internas e externas. Ambos tinham *feedback* imediato, ao término da atividade, e a possibilidade de impressão de um relatório de desempenho. Como ferramenta para o desenvolvimento do

OAMI, foi utilizado o *BrOffice* na versão 3.3.0. Foram selecionadas três questões de leitura da Prova Brasil que contemplam o Tópico IV - Coerência e Coesão no Processamento do Texto para compor o material Reativo e Proativo. Cada OAMI desenvolvido foi instalado manualmente nos computadores da Escola, e os resultados da interação dos alunos foram coletados da mesma forma.

No dia da aplicação do experimento, o OAMI foi apresentado para cada turma. Foram fornecidas explicações quanto ao uso das ferramentas e quanto à dinâmica da atividade. Cada turma teve cinquenta minutos para a realização do módulo da atividade.

As turmas foram separadas de forma aleatória, sendo que as duas primeiras classes (azul e laranja), com um total de 36 alunos presentes, participaram da atividade mantendo contato com um material Proativo (Apêndice G). O segundo grupo de estudantes (amarelo e verde), com 26 alunos, recebeu a mesma tarefa do grupo anterior, porém o material Reativo (Apêndice H). Como última ação, os alunos responderam a um questionário sobre as atividades desenvolvidas disponibilizado no *Google Docs*, que buscou a opinião dos alunos sobre o material proposto (Apêndice F).

### 3.5.1 Resultados do Primeiro Estudo

A média de acertos dos alunos que utilizaram o OAMI com nível interativo Proativo para apoio na realização da atividade ficou 0,65 pontos acima do resultado dos alunos que tiveram acesso à atividade com nível interativo Reativo. Em ambos os grupos, houve alunos que não acertaram nenhuma das questões, assim como foram identificados casos em que o estudante acertou todas as respostas. O OAMI do Grupo Proativo disponibilizou informações complementares de conteúdo relacionado ao texto, através de botões e *hiperlinks* (APÊNDICE G), porém foi possível perceber que a maioria dos alunos não acessou e leu o conteúdo disponibilizado nos botões, durante a aplicação.

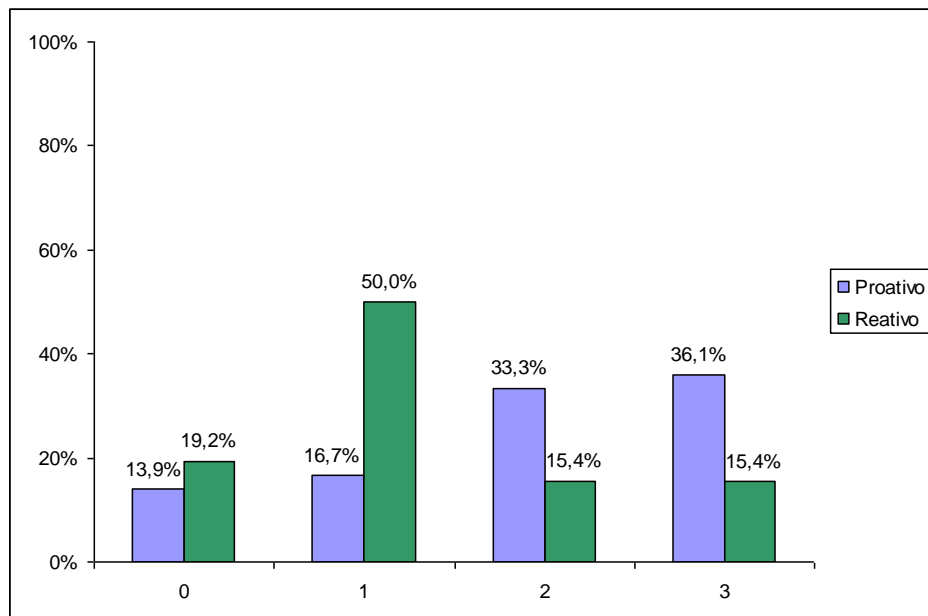
Em uma análise gráfica simples, o percentual de acertos dos alunos permite inferir que existe um nível maior de entendimento das tarefas, por parte dos alunos, com material Proativo. É possível identificar algumas diferenças dentro dos próprios grupos participantes, em uma análise mais focada nos resultados dos estudantes:

- do Grupo Proativo, a turma denominada laranja apresentou 79% de acertos e a turma denominada azul apresentou 47% de acertos, ou seja, a turma laranja obteve resultado relativo superior ao da azul;

- o Grupo com acesso ao material Reativo demonstrou um maior equilíbrio no desempenho das turmas, com 41% de acertos da turma amarela e 44% de acertos da verde.

Observa-se, também, através do gráfico 3.1, que o Grupo Proativo apresentou melhor desempenho que o Grupo Reativo. O Grupo Reativo apresentou maior frequência relativa de indivíduos com um acerto (50,0%), enquanto o Grupo Proativo apresentou maior frequência relativa de indivíduos com três acertos (36,1%), seguido de indivíduos com dois acertos (33,3%).

Gráfico 3.1 – Frequência relativa do número de acertos dos grupos Proativo e Reativo



Inicialmente, testou-se a normalidade dos dados empregando-se o Teste de Kolmogorov-Smirnov, o qual foi utilizado para avaliar as hipóteses:

$H_0$ : os dados seguem uma distribuição normal;

$H_1$ : os dados não seguem uma distribuição normal.

Como critério, compararam-se os valores da estatística do teste com um dado nível de significância. Constatou-se que os dados não seguiam uma distribuição normal, pois a estatística do teste apresentou resultados significativos ( $p < 0,05$ ), com nível de 5% de significância, tanto para acertos quanto para erros. A partir desse resultado, optou-se pela realização de testes não paramétricos, a fim de que se realizasse uma comparação entre os valores dos acertos e dos erros, considerando o OAMI Proativo (Grupo Teste) e Reativo

(Grupo Controle). Assim, foi definido um grupo de testes estatísticos para serem empregados no segundo estudo, de acordo com os pressupostos existentes:

- a) Teste de Wilcoxon, usado na comparação entre duas amostras relacionadas;
- b) Teste U de Mann-Whitney, usado na comparação entre duas amostras independentes;
- c) Teste de Friedman, usado na comparação entre três ou mais amostras relacionadas;
- d) Teste de Kruskal-Wallis, usado na comparação entre três ou mais amostras independentes.

### **3.6 O Segundo Estudo**

Foi proposto um novo experimento para coleta de dados, o segundo estudo (2013) incluiu o uso dos grupos Controle e Teste; o uso de pré e pós-teste de conhecimento (EVANS e GIBBONS, 2007; WANG, VAIGHN e LIU, 2011), um novo conjunto de OAMI com diferentes tipos e níveis de interatividade (SIMS, 1997; SCHWIER e MISANCHUK, 1993), o tratamento estatístico e um questionário final sobre os OAMI. O público da pesquisa foram cerca noventa alunos, com idade entre dez e 17 anos, que cursavam as quatro turmas de quinto ano: laranja, verde, azul e amarela.

Este estudo foi conduzido em sala de informática. Pela dinâmica da escola pesquisada, as aulas com os quintos anos são quinzenais. Em uma semana, são atendidas as turmas laranja e verde; na outra semana, são atendidas as turmas azul e amarela. Este segundo estudo seguiu a pesquisa de Wang, Vaighn e Liu (2011, p. 310), que indica a necessidade de trabalhos que explorem “o efeito interatividade em sala de aula real com estratégias de ensino, em vez de em um laboratório”.

Os pais ou responsáveis autorizaram a participação dos filhos na pesquisa. A aplicação de cada experimento planejado para o segundo estudo foi realizada por esta pesquisadora, que é docente da escola pesquisada e atua em sala de informática, atendendo dos segundos aos nonos anos do Ensino Fundamental e da EJA.

#### **3.6.1 Os Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos Propostos**

Para o estudo de 2013, foi criado um conjunto de OAMI para os grupos Controle e Teste. O Grupo Teste interagiu com o OAMI proativo com diferentes tipos e níveis de

interatividade, descritos no quadro 2.4 da seção 2.2, que integra as taxonomias de Sims (1997) e de Schwier e Misanchuk (1993). O Grupo Controle (reativa) recebeu uma versão textual de cada OAMI do Grupo Teste (proativa).

Os conteúdos dos OAMI foram definidos após o estudo exploratório (Apêndice B), feito junto aos professores, e a verificação do caderno de Língua Portuguesa dos alunos. Assim, contemplaram os conteúdos de sílabas e adjetivos e o Tópico IV - Coerência e Coesão no Processamento do Texto da Prova Brasil, referentes à leitura e escrita.

Conforme o conteúdo selecionado, cada OAMI apresenta diferentes características de interatividade e de mídia. Os OAMI foram implementados entre 2012 e 2013, em *Macromedia Flash 8*, e aplicados em 2013.

### 3.6.2 Cronograma das Aplicações e os Grupos Propostos

No dia de cada aplicação, conforme cada OAMI, os alunos receberam orientações gerais sobre o tipo de mídia, os botões e *hiperlinks* disponibilizados no material, o seu uso, o relatório de desempenho e a necessidade de salvá-lo. A pesquisadora esteve presente e aplicou todo o processo, visto que também é professora dos alunos. Cada aluno trabalhou individualmente em um computador com Linux educacional 4.0 preparado com o OAMI instalado ou *on-line*, lincado previamente ao *blog*<sup>29</sup> desta pesquisadora. Através da testagem prévia dos materiais, foi possível detectar a necessidade de instalação individual das versões de OAMI com vídeo e animação, devido à baixa velocidade da Internet disponibilizada na escola. A dinâmica dos pré e pós-testes foi explicada, e estes foram aplicados presencialmente pela pesquisadora.

As quatro turmas de quinto ano foram divididas aleatoriamente em dois níveis: Reativo e Proativo. As turmas azul e laranja constituíram o Grupo Controle (Nível Reativo), e as turmas verde e amarela, o Grupo Teste (Nível Proativo).

Para a aplicação desse novo grupo de OAMI que versa sobre sílabas, adjetivos e leitura, foi criado um cronograma (Quadro 3.1). De forma sucinta, a dinâmica do dia da interação dos alunos com o material proposto teve a seguinte sequência:

- 1) Pré-teste de conhecimento;
- 2) Apresentação do OAMI, das etapas e de orientações gerais;
- 3) Interação com o OAMI;

---

<sup>29</sup> Disponível em: <<http://saladeaulaetic.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 19 abr. 2013.



- 4) Pós-teste de conhecimento;
- 5) Questionário (aplicado durante o último grupo de OAMI).

A sequência foi desenvolvida em sala de informática, por esta pesquisadora. Os professores unidocentes não participaram das dinâmicas. Algumas vezes, observaram o momento inicial das atividades, pois levavam e buscavam os alunos nos horários da aula em sala de informática. A apresentação dos resultados deste estudo será feita aos alunos e professores em momento oportuno.

Quadro 3.1 – Características dos níveis de interatividade dos OAMI propostos e dia das aplicações

<i>Conteúdo</i>	<i>Tipos e Níveis de interatividade</i>		<i>Mídias</i>	<i>Dia</i>
	<i>Tipos</i>	<i>Níveis</i>		
<i>Leitura - Prova Brasil</i>	<i>Hiperligada</i>	<i>Reativa (Grupo Controle)</i>	<i>Texto</i>	<i>26 de junho</i>
		<i>Proativa (Grupo Teste)</i>	<i>Texto e imagem</i>	<i>03 de julho</i>
<i>Leitura - “A Raposa e as Uvas”</i>	<i>Objetiva</i>	<i>Reativa (Grupo Controle)</i>	<i>Texto</i>	<i>10 de julho</i>
		<i>Proativa (Grupo Teste)</i>	<i>Animação e texto</i>	<i>04 de setembro</i>
<i>Escrita - Sílabas</i>	<i>Objetiva</i>	<i>Reativa (Grupo Controle)</i>	<i>Texto</i>	<i>02 de outubro</i>
		<i>Proativa (Grupo Teste)</i>	<i>Texto e imagem</i>	<i>25 de setembro</i>
<i>Escrita - Adjetivos</i>	<i>Contextual não imersiva</i>	<i>Reativa (Grupo Controle)</i>	<i>Texto</i>	<i>06 de novembro</i>
		<i>Proativa (Grupo Teste)</i>	<i>Texto, imagem e vídeo</i>	<i>30 de outubro</i>

### 3.6.3 Descrição dos Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos

Os Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos (OAMI) apresentam: uma página inicial de boas-vindas; o assunto e o objetivo do material; um espaço para registro do nome e da turma do aluno; os botões próximo, voltar, verificar, refazer e de acesso ao relatório de desempenho; em alguns deles, o relatório de desempenho inclui o uso dos botões de interação.

O OAMI com interatividade hiperligada, que versa sobre leitura (Apêndices R e S), está baseado em algumas questões da Prova Brasil de anos anteriores sobre o Tópico IV - Coerência e Coesão no Processamento do Texto (Seção 2.3). Inicia com a apresentação do tema, a página de inscrição do aluno (nome e turma) e as instruções da atividade. A versão hiperligada do Grupo Teste (Nível Proativo) está baseada em mídias do tipo texto e imagem. A atividade propriamente dita possui recursos de interatividade, como *hiperlinks* para páginas externas (Internet), botões para a seleção das respostas, botões de navegação, recursos multimídia que abrangem ajudas, disponibilizadas na própria aplicação, sobre as questões, dicionários e dicas, bem como o *feedback* de acerto e erro imediato. A versão hiperligada do Grupo Controle (Nível Reativo) proporciona interação com um material baseado em texto com alguns *hiperlinks*, sem qualquer outro tipo de recurso, como auxílio, e com *feedback* de acerto e erro imediato. Ao final, é apresentado ao aluno um relatório de desempenho individual.

A versão OAMI com interatividade objetiva sobre leitura (Apêndices T e U) está baseada na fábula “A Raposa e as Uvas”. O Nível Proativo (Grupo Teste) possui mídias do tipo texto e animação. Para esse OAMI, foi editada e fragmentada uma animação<sup>30</sup>. Cada fragmento da animação está ligado a uma questão de leitura. As perguntas possuem resposta única para ser selecionada. Assim, o fragmento da animação está disponibilizado ao lado da questão para interação, com os botões de controle da animação com função de iniciar, parar e reiniciar. Para o Nível Reativo (Grupo Controle), foi transcrito o texto da fábula animada. As questões estão relacionadas ao texto disponibilizado na íntegra. Algumas questões possuem um botão de consulta, que remete ao fragmento de texto a que se refere, todas com *feedback* de acerto e erro imediato. Ao final, apresenta-se ao aluno um relatório de desempenho, que inclui o uso dos botões de interação disponibilizados.

---

<sup>30</sup> Animação disponível em <<http://www.youtube.com/watch?v=4qpzWEDZFLc>>. Acesso: 10 de janeiro de 2012.

Os OAMI sobre sílabas e adjetivos, com interatividade objetiva e contextual não imersiva respectivamente, foram criados com base nos conteúdos abordados em sala de aula pelo professor de Língua Portuguesa (unidocente) e na listagem dos conteúdos encontrados na escola para os quintos anos.

O OAMI com interatividade objetiva (Apêndices V e X) tem como propósito experimentar a separação das sílabas e identificar o número delas. Utiliza mídias do tipo imagem e texto no Nível Proativo (Grupo Teste) e, no Nível Reativo, somente texto (Grupo Controle). Após o aluno registrar o seu nome e turma no OAMI, são apresentados os objetivos do conteúdo abordado no material, bem como os materiais explicativos para consulta sobre o conteúdo e um guia do aluno, identificados pelos ícones de um lápis e um livro, respectivamente. De um modo geral, o conteúdo sobre sílabas está disponibilizado através de textos curtos, com alguns destaques usando cores. No caso da versão do Grupo Teste, foram acrescentadas algumas figuras. Após cada fragmento e exemplo do conteúdo, é disponibilizada a atividade. O *feedback* é imediato e relacionado ao conteúdo. Também, é dada a oportunidade de o aluno refazer a atividade. Ao final do OAMI, apresenta-se um relatório de desempenho para o aluno analisar, que inclui o seu desempenho em relação ao conteúdo e ao uso dos botões de interação disponibilizados.

O OAMI com interatividade contextual não imersiva sobre adjetivos (Apêndices W e Y) está disponibilizado na forma de um ambiente que inclui diferentes tipos de interatividade. Os objetivos desse OAMI são identificar os adjetivos, relacionar adjetivo e substantivo e construir frases com adjetivos. O conteúdo e as atividades estão fragmentados nas fases roxa, azul e verde, nomeadas por cores para que o aluno escolha por qual delas iniciará. O Nível Proativo (Grupo Teste) inclui imagem, vídeo<sup>31</sup> e texto. O Nível Reativo (Grupo Controle) é uma versão textual desse material. O ambiente disponibiliza a “Ajuda” sobre cada fase, o “Dicionário” remete a um *link* externo para consulta. Um “Mapa Conceitual” sobre adjetivos foi disponibilizado para o professor. O *link* interno “substantivo” apresenta uma explicação sobre esse conteúdo. Cada fase apresenta um relatório de desempenho parcial. A fase roxa aborda o conceito de adjetivos, relacionando-o com substantivos. Os desafios incluem identificar e arrastar o substantivo até o adjetivo e separar substantivos de adjetivos em frases

---

<sup>31</sup> Vídeo disponível em <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/video/me003486.mp4>>. Acesso: 18 de março de 2012.

curtas. A fase verde aborda o conceito de adjetivos de forma diferenciada, através de um vídeo. O vídeo foi editado e fragmentado. Cada fragmento foi disponibilizado ao lado da questão correspondente, com botões de interação de vídeo (iniciar, parar e reiniciar). Através de seus desafios, a fase azul inclui identificar os adjetivos e substantivos nas frases propostas e criar frases com adjetivos. Cada fase possui um relatório de desempenho próprio. Ao terminar de interagir com as três fases, é apresentado o relatório de desempenho completo, que inclui o uso dos botões de interação (próximo, voltar, refazer, verificar e os *links* ajuda, dicionário e substantivo).

#### 3.6.4 Pré-teste e Pós-teste

Além dos OAMI, foram aplicados pré e pós-teste de conhecimento (EVANS e GIBBONS, 2007; WANG, VAIGHN e LIU, 2011) no formato impresso.

Os conteúdos do pré e pós-teste são similares e estão vinculados ao conteúdo abordado pelo OAMI. Para verificar os conhecimentos prévios dos conteúdos selecionados, foi aplicado o pré-teste, antes de interagirem com o respectivo OAMI. Após os alunos interagirem com o OAMI, foi aplicado o pós-teste, que é similar ao pré-teste. No caso dos pré e pós-testes do OAMI de leitura relacionada à Prova Brasil, são usadas quatro questões: três questões do OAMI invertidas e uma questão extra (Apêndices J, K, L, M, N, O, P e Q).

Esses testes podem revelar algumas diferenças individuais dos alunos. Segundo Wang, Vaighn e Liu (2011), um programa de animação pode ter efeitos diferentes devido às habilidades cognitivas dos alunos, ao conhecimento prévio ou a outras diferenças individuais.

#### 3.6.5 Análise Estatística dos Dados do Segundo Experimento

Os dados para análise foram coletados através do relatório de desempenho individual fornecido pelo OAMI. Inicialmente testou-se a normalidade dos dados empregando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, o qual foi utilizado para avaliar as hipóteses:

$H_0$ : os dados seguem uma distribuição normal;

$H_1$ : os dados não seguem uma distribuição normal.

Como critério, compararam-se os valores da estatística do teste com um dado nível de significância adotado igual a 5% (0,05). Constatou-se que os dados não seguiam uma distribuição normal, pois a estatística do teste apresentou resultados significativos ( $p < 0,05$ ),

com nível de 5% de significância, tanto para acertos quanto para erros. A partir desse resultado, optou-se pela realização de testes não-paramétricos a fim de que se realizasse uma comparação entre os valores dos acertos e dos erros, considerando o OAMI Proativo e Reativo.

Em alguns casos, os OAMI incluem o uso dos botões de interação e *links*; do pré-teste; pós-teste; e, por último, os dados do questionário.

São analisados separadamente: 1) os grupos Teste (Proativo) e 2) os grupos Controle (Reativo); e a terceira análise compara ambos os grupos. A análise do questionário compara as respostas de 2011 e 2013.

### 3.6.5.1 Metodologia dos Testes do Segundo Estudo

#### a) Teste de Wilcoxon para comparação entre duas amostras relacionadas.

Para Siegel e Castellan Jr. (2006), o Teste de Wilcoxon é utilizado para comparar duas amostras relacionadas ou dependentes, considerando os escores das diferenças ordenadas segundo seus valores absolutos. São considerados o sentido e o valor das diferenças entre os pares das amostras relacionadas.

Hipóteses:

$H_0$ : não há diferença significativa entre os dois tratamentos;

$H_1$ : há diferença significativa entre os dois tratamentos.

Rejeitou-se  $H_0$  quando p-valor foi menor que 5% e aceitou-se  $H_0$  quando p-valor foi maior que 5%.

#### b) Teste U de Mann-Whitney para comparação entre duas amostras independentes.

Segundo Siegel e Castellan Jr. (2006), o Teste U de Mann-Whitney é empregado quando se deseja comprovar se dois tratamentos diferem entre si, para amostras independentes.

Hipóteses:

$H_0$ : não existe diferença significativa entre os dois tratamentos;

$H_1$ : existe diferença significativa entre os dois tratamentos.

Rejeitou-se  $H_0$  quando p-valor foi menor que 5% e aceitou-se  $H_0$  quando p-valor foi maior que 5%.

#### c) Teste de Friedman usado na comparação entre três ou mais amostras relacionadas.

Siegel e Castellan Jr. (2006) afirmam que o Teste de Friedman é empregado quando se deseja comprovar se, pelo menos, dois tratamentos diferem entre si, para  $k$  amostras relacionadas.

Hipóteses:

$H_0$ : os tratamentos não diferem significativamente entre si para as  $k$  amostras relacionadas;

$H_1$ : pelo menos dois tratamentos diferem significativamente entre si para as  $k$  amostras relacionadas.

Rejeitou-se  $H_0$  quando p-valor foi menor que 5% e aceitou-se  $H_0$  quando p-valor foi maior que 5%.

d) Teste de Kruskal-Wallis usado na comparação entre três ou mais amostras independentes.

Para Siegel e Castellan Jr. (2006), o Teste de Kruskal-Wallis é empregado quando se deseja comprovar se, no mínimo, dois tratamentos diferem entre si, para  $k$  amostras independentes.

Hipóteses:

$H_0$ : os tratamentos não diferem significativamente entre si para as  $k$  amostras independentes;

$H_1$ : pelo menos dois tratamentos diferem significativamente entre si para as  $k$  amostras independentes.

Rejeitou-se  $H_0$  quando p-valor foi menor que 5% e aceitou-se  $H_0$  quando p-valor foi maior que 5%.

e) O teste Qui-quadrado foi usado para comparar os resultados do OAMI do Grupo Teste (Proativo) entre as frequências anteriores e as posteriores. As hipóteses testadas tanto nas variáveis do OAMI do Grupo Teste (Proativo) quanto nas do OAMI do Grupo Controle (Reativo) são:

$H_0$ : não existe diferença entre as frequências anteriores e as frequências posteriores, com nível de 5% de significância;

$H_1$ : existe diferença entre as frequências anteriores e as frequências posteriores, com nível de 5% de significância.

### 3.6.6 Resultados do Pré-teste e Pós-teste

Cada grupo interagiu com diferentes OAMI, seus resultados são apresentados a seguir.

#### 3.6.6.1 Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo sobre Adjetivos

No OAMI sobre adjetivos, com interatividade contextual não imersiva do Grupo Teste (Nível Proativo), turma verde, o resultado da interação com o material foi significativo. Porém, o número de acertos e erros do pré e pós-teste da turma verde não foi significativo (Teste de Wilcoxon). O uso dos botões de interatividade propostos foi significativo (Teste de Friedman). O Teste de Friedman revelou que o uso dos botões de vídeo (iniciar, parar e reiniciar) não foi significativo para o grupo verde. Durante a aplicação do OAMI, foi possível perceber que muitos alunos não interagem com esse recurso como nas demais turmas, apesar de ter sido apresentada e explicada sua funcionalidade. Além disso, não era necessário clicar no botão iniciar, pois o vídeo rodava sozinho ao entrar na página dele. Na turma amarela, o resultado da interação com o material foi significativo. O número de acertos e erros do pré-teste e do pós-teste foi significativo (Teste de Wilcoxon). O Teste de Friedman revelou que o uso dos botões de vídeo (iniciar, parar e reiniciar) foi significativo para o grupo amarelo.

No Grupo Controle (Nível Reativo) do OAMI sobre adjetivos, turmas azul e laranja, os escores do pré e pós-teste (Teste de Wilcoxon) foram significativos, exceto para os acertos e erros do pré-teste. Os botões de interatividade propostos foram significativos (Teste de Friedman), e foi importante o seu uso. Os botões de vídeo (iniciar, parar e reiniciar) não foram disponibilizados nesse material, pois a versão do OAMI do Grupo Controle é baseada em texto.

O Teste U de Mann-Whitney fez a comparação dos acertos e erros do pré e pós-teste de duas amostras independentes do OAMI sobre adjetivos, aplicada no Grupo Teste (turmas amarela e verde) e Grupo Controle (turmas azul e laranja). Sobre o OAMI do Grupo Teste, observou-se que:

- No pré-teste, tanto o número de acertos quanto o número de erros foram significativos, ou seja, existe uma diferença importante entre os valores;
- No pós-teste, não há diferença entre os grupos, o que significa que o número de acertos e erros é próximo e que o material contribuiu para a aprendizagem.

Sobre o OAMI do Grupo Controle, observou-se que:

- O pré-teste não foi significativo;
- O pós-teste foi significativo, as diferenças entre acertos e erros foram maiores.

Conclui-se que, para ambos os grupos, interagir com o OAMI sobre adjetivos foi importante para o desempenho dos alunos. A comparação do uso dos botões de interatividade nas versões do OAMI, através do Teste U de Mann-Whitney, revela que:

- No Grupo Teste, o botão reiniciar se destacou, com  $p = 0,022494$  (menor que 0,05). No Grupo Controle, o botão refazer foi o único que se destacou, com o  $p = 0,014571$ . Esses dados indicam que os botões reiniciar e refazer tiveram uma diferença importante no número de vezes em que foram mais ou menos utilizados pelos grupos.

A comparação conjunta de todos os dados do OAMI contextual não imersivo sobre adjetivos dos grupos Controle (Reativo) e Teste (Proativo) permite inferir que foram significativos os acertos e erros do pré e pós-teste, bem como o uso dos botões de interatividade refazer e verificar (Teste de Kruskal-Wallis).

### *3.6.6.2 Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo sobre Leitura Baseado na Prova Brasil*

Segundo o Teste de Wilcoxon, os resultados do OAMI com interatividade hiperligada do Grupo Controle (Reativo), turma laranja, indicam que foram significativos os valores de acertos e erros, exceto os acertos e erros no pré-teste da turma laranja, bem como os acertos e erros no pós-teste da turma azul.

O Teste de Wilcoxon do OAMI do Grupo Teste (Proativo) da turma amarela indicou que acertos e erros foram significativos, exceto no pós-teste.

No Grupo Teste, os acertos e erros da turma verde foram significativos; quando comparados no pré e pós-teste, não foram significativas as diferenças entre os valores. Significa que, na turma verde, os desempenhos foram semelhantes no pré e pós-teste e, na turma amarela, os desempenhos foram semelhantes no pós-teste. Empregando o Teste de Kruskal-Wallis, a análise conjunta de todos os dados dos grupos Teste e Controle indicou que os acertos e erros no pós-testes foram significativos.



### 3.6.6.3 Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo sobre Leitura Baseado na Fábula “A Raposa e as Uvas”

Os resultados desse OAMI com interatividade objetiva, segundo o Teste de Wilcoxon do Grupo Teste (turma verde), revelam que foram significativos os valores de acertos e erros, do pré e pós-teste. Na turma amarela, foram significativos os acertos e erros no pós-teste. Não foi significativo o uso dos botões de vídeo (parar, iniciar e reiniciar) das turmas verde e amarela, segundo o Teste de Friedman. A comparação do uso dos botões (Teste U de Mann-Whitney) revela que não foi significativo o uso dos botões de vídeo.

Segundo o Teste de Wilcoxon do Grupo Controle (turmas laranja e azul) que recebeu material baseado em texto, os resultados foram não significativos.

O Teste U de Mann Whitney sobre o pré e pós-teste revelou resultados não significativos. A análise conjunta de todos os dados dos grupos Teste (Proativo) e Controle (Reativo), empregando o Teste de Kruskal-Wallis, revela a significância dos acertos e erros dos pré e pós-testes.

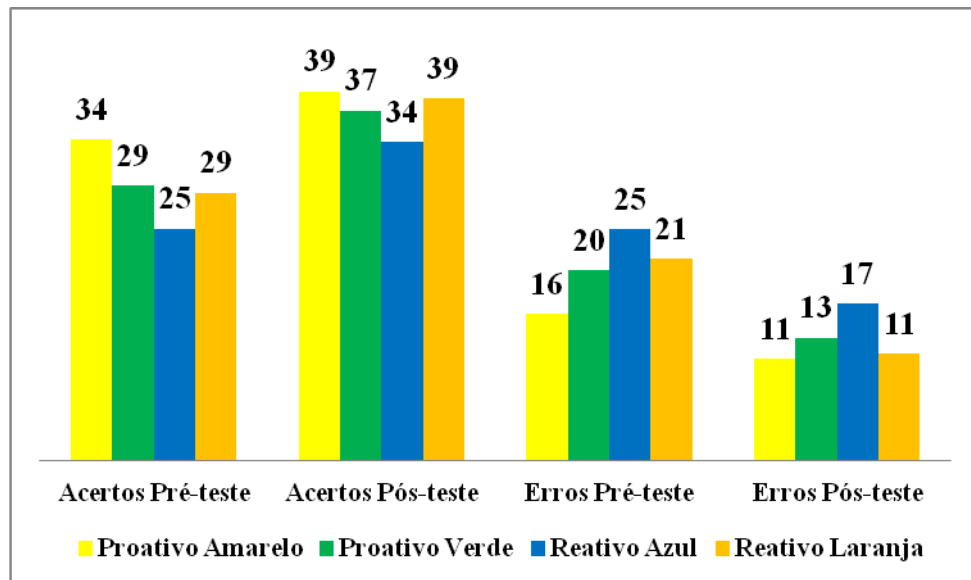
### 3.6.6.4 Objeto de Aprendizagem Multimídia Interativo sobre Sílabas

No Grupo Teste (Proativo), os acertos e erros do OAMI com interatividade objetiva sobre sílabas da turma amarela, tanto no pré como pós-teste, não foram significativos. Quando comparados os acertos e erros, no pré e no pós-teste, foram significativos segundo o Teste de Wilcoxon. O Teste de Friedman desse mesmo OAMI revela que o uso dos botões de interatividade foi significativo. Porém, na turma verde, do Grupo Teste (Proativo), todas as variáveis analisadas tiveram resultados significativos, bem como o uso dos botões de interatividade.

No Grupo Controle (Reativo), a turma azul apresentou resultados significativos para todas as variáveis, bem como para o uso dos botões de interatividade. A turma laranja apresentou resultados significativos para todas as variáveis de acerto e erro do pré e pós-teste (Teste de Wilcoxon), bem como para o uso dos botões de interatividade (Teste de Friedman).

A comparação entre os grupos Controle e Teste, através do Teste U de Mann Whitney sobre o uso dos botões de interatividade, evidenciou que os resultados não foram significativos. O Teste de Kruskal-Wallis com todos os dados dos grupos Teste (Proativo) e Controle (Reativo) revela que os acertos e erros do pós-teste foram significativos.

Gráfico 3.2 – Frequência relativa de acertos e erros dos grupos Teste (Proativo) e Controle (Reativo) para o pré e pós-teste



Analisando-se o gráfico 3.2, verifica-se que ocorreram acréscimos em relação ao número de acertos:

- 15% considerando os percentuais verificados para o grupo Proativo Amarelo;
- 27% considerando os percentuais verificados para o grupo Proativo Verde;
- 37% considerando os percentuais verificados para o grupo Reativo Azul; e
- 35% considerando os percentuais verificados para o grupo Reativo Laranja.

Ainda, o mesmo gráfico evidencia que ocorreram decréscimos em relação ao número de erros:

- 31% considerando os percentuais verificados para o grupo Proativo Amarelo;
- 35% considerando os percentuais verificados para o grupo Proativo Verde;
- 32% considerando os percentuais verificados para o grupo Reativo Azul; e
- 47% considerando os percentuais verificados para o grupo Reativo Laranja.

Aplicando-se o Teste de Wilcoxon para os grupos, pode-se observar que todos os resultados foram significativos, exceto para os erros do grupo Proativo Amarelo ( $p = 0,0946$ ). Ou seja, existe diferença significativa entre as etapas de Pré e Pós-teste considerando-se as multimídias empregadas nos demais grupos.

### 3.6.7 Resultados do Questionário *Google docs*

Em 2013, durante a última etapa do cronograma de aplicação dos OAMI, os alunos responderam ao mesmo questionário aplicado em 2011. As respostas obtidas em 2013 foram comparadas com as de 2011. As análises revelam que houve uma mudança de comportamento das variáveis. O objetivo dessa análise foi o de verificar quais as variáveis do questionário que provavelmente influenciaram positivamente no desempenho dos alunos, ao interagir com os materiais propostos.

Para comparar os resultados dos questionários dos grupos Teste e Controle de 2011 e 2013, entre as frequências anteriores e as posteriores, foi empregado o Teste do Qui-quadrado. As hipóteses testadas tanto nas variáveis do OAMI do Grupo Teste (Proativa) quanto nas do Grupo Controle (Reativa) são:

$H_0$ : não existe diferença entre as frequências anteriores e as frequências posteriores, com nível de 5% de significância;

$H_1$ : existe diferença entre as frequências anteriores e as frequências posteriores, com nível de 5% de significância.

Ao comparar as respostas do Grupo Teste de 2011 e 2013 quanto ao uso do OAMI Proativo, foi constatada a  $H_1$ , que existem diferenças entre as frequências anteriores e posteriores, com nível de significância de 5%, principalmente, nas questões que se referem a:

- Qual a quantidade de vezes que o aluno utiliza o computador durante a semana?
- Como é o conhecimento em informática?
- Você utiliza ou já utilizou o computador/Internet para realizar alguma atividade da escola?
- Você acha que fica mais fácil aprender usando o computador?
- Sobre a atividade: você conseguiu entender de forma clara as questões?
- O uso o computador ajudou no entendimento das questões?
- As cores, o som e a ajuda presentes no conteúdo disponibilizado através do computador auxiliaram no entendimento e resposta das questões?
- Se esta mesma atividade fosse realizada através de um documento simples em papel (sem o uso do computador), você acha que teria o mesmo desempenho na realização desta atividade?
- O que mais te chamou a atenção no material desta atividade?

- Você prefere estudar utilizando métodos tradicionais (livros e cadernos) ou utilizando materiais e atividades no computador?

Considerando as respostas do Grupo Controle de 2011 e 2013, que interagiu com o grupo de OAMI com Nível Reativo, ao comparar os resultados entre as frequências anteriores e posteriores pelo Teste do Qui-quadrado e as mesmas  $H_0$  e  $H_1$  citadas anteriormente, foi comprovada a  $H_1$ . Segundo ela, existe diferença entre as frequências anteriores e as frequências posteriores, com nível de 5% de significância, nas respostas dos grupos referentes às questões: Onde você tem acesso a Internet? Qual a quantidade de vezes que utiliza o computador durante a semana? Como é seu conhecimento em informática? Como é seu conhecimento sobre navegação na Internet? Você utiliza ou já utilizou o computador/Internet para realizar alguma atividade da escola? Você acha que fica mais fácil aprender usando o computador? Sobre a atividade: você conseguiu entender de forma clara as questões?

Através do Teste do Qui-quadrado, com as hipóteses  $H_0$  e  $H_1$  citadas anteriormente, a comparação entre os resultados do questionário dos grupos Teste e Controle, que, respectivamente, interagiram com OAMI com Nível Proativo e Reativo, em 2011 e 2013, comprova a  $H_1$ . O OAMI Proativo teve mais sucesso que o Reativo (nível de 5% de significância). As variáveis que provavelmente influenciaram positivamente no desempenho dos alunos com os OAMI são:

- Qual o grau de dificuldade das questões?
- O que mais te chamou a atenção no material desta atividade?
- Você prefere estudar utilizando métodos tradicionais (livros e cadernos) ou utilizando materiais e atividades no computador?
- Você sentiu confiança ao realizar as atividades no computador?

Finalmente, o cruzamento dos dados das respostas dos questionários revelou aspectos que provavelmente corroboraram o melhor desempenho dos alunos do Grupo Teste, ao interagirem com os OAMI com Nível Proativo, bem como no pré e pós-teste, confirmando a  $H_1$ . Entre os aspectos declarados pelos alunos do Grupo Teste, estão: a utilização do computador mais de quatro vezes durante a semana; a maioria considera que é mais fácil aprender os conteúdos usando o computador; as cores, o som e a ajuda presentes no conteúdo do OAMI auxiliaram os alunos a entender as questões e respondê-las; a maioria dos alunos considera que tudo o que foi disponibilizado no OAMI chamou a atenção; há sentimento de confiança ao realizar as atividades no computador; e, finalmente, há preferência dos alunos por aulas normais com o auxílio do computador.

Acredita-se que os aspectos citados, juntamente com as características dos OAMI do Grupo Teste, corroboraram o melhor desempenho, pois revelam algumas das preferências dos alunos pelo uso das atividades em computador, com recursos de multimídia e interatividade, que neste estudo foram proporcionados através dos OAMI propostos. Os aspectos citados e a sequência didática adotada pela pesquisadora colaboraram com o entendimento e a confiança dos alunos na resolução das atividades das aulas.

## 4 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, observou-se que muitos dos alunos que chegam ao quinto ano do Ensino Fundamental apresentam dificuldades de aprendizagem em leitura e escrita, fato que é evidenciado por avaliações do Inep, como a Prova Brasil, e, também, pelo Indicador de Alfabetismo Funcional. A realidade verificada na escola pesquisada corrobora essa situação. Apesar da existência da sala de informática, alguns professores do quinto ano da escola priorizam o uso de materiais impressos em sala de aula e consideram que o uso da multimídia interativa, como um dos instrumentos pedagógicos, pode auxiliar na aprendizagem do aluno (Apêndice I). A realidade descrita ampliou o interesse pelo estudo em questão, que teve como objetivo comprovar se e como diferentes modelos de Objetos de Aprendizagem Multimídia Interativos possibilitam o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O referencial teórico desta tese se desenvolve através dos diversos olhares de autores que pesquisam sobre o uso educativo da multimídia (SCHWIER e MISANCHUK, 1993; JONASSEN, 1996a, 1996b, 2007), a interatividade (SIMS, 1997; PRIMO, 2005; LEMOS, 2002; PRIMO e CASSOL, 1999), os princípios pedagógicos (HOWLAND, JONASSEN e MARRA, 2012; SIMS, 2000) e as taxonomias de interatividade (SCHWIER e MISANCHUK, 1993; SIMS, 1997, 1998; MORENO e MAYER, 2007). Além disso, buscaram-se as contribuições da ciência cognitiva para a aprendizagem multimídia, através das obras de Sweller (2003, 2005), Moreno e Mayer (2007) e Mayer (2001, 2011). No presente estudo, assumem-se os termos “interatividade” e “interação” como sinônimos, referindo-se às trocas que ocorrem entre a pessoa e os OAMI disponibilizados no computador.

Nesta caminhada, destacam-se algumas pesquisas que estão alinhadas com o estudo da interatividade em situações de ensino e aprendizagem, como as de Evans e Gibbons (2007), Domagk, Schwartz e Plass (2010), Wang, Vaughn e Liu (2011) e Genlott e Grönlund (2013). No contexto da Língua Portuguesa, enquanto língua materna, com o foco no Ensino Fundamental, buscaram-se as orientações da escola pesquisada e o respaldo na Prova Brasil de Língua Portuguesa (Inep/Saeb) e em alguns autores dessa área, que utilizam os recursos das tecnologias em processos de leitura, como Marcuschi e Xavier (2010), Bohadana e Marques (2004) e Goulart (2006).

Os estudos relatados nesta tese foram realizados entre 2011 e 2013, com alunos do quinto ano. Em 2011, o objetivo do estudo piloto foi testar o modelo da pesquisa. O experimento ocorreu em sala de informática e teve quatro horas de duração. Os resultados do experimento e o referencial teórico adotado orientaram os ajustes necessários para a definição da proposta de tese. O Teste de Kolmogorov-Smirnov revelou que os dados de 2011 não seguiam uma distribuição normal, pois a estatística do teste apresentou resultados significativos ( $p = 0,00$ ), com nível de 5%, tanto para acertos quanto para erros dos grupos. A partir desse resultado, optou-se pela realização de testes não paramétricos, a fim de que se realizasse uma comparação entre os valores dos acertos e dos erros, considerando os modelos de OAMI propostos.

É importante relatar que, em 2012, esta pesquisadora desenvolveu um projeto voluntário semanal na escola pesquisada, com alunos do quinto ano. O projeto previa o desenvolvimento de atividades educativas em sala de informática. Provavelmente, teria sido mais proveitoso se o projeto voluntário atendesse aos alunos do quarto ano, preparando-os para o uso dos OAMI e dos recursos de interatividade do experimento final em 2013, quando os alunos provavelmente estariam no quinto ano.

Para o segundo experimento, realizado em 2013, foi definido um novo grupo de OAMI, com diferentes níveis e tipos de interatividade baseados nas taxonomias de Schwier e Misanchuk (1993) e Sims (1997). Também, optou-se pela realização do pré e pós-teste de conhecimento (EVANS e GIBBONS, 2007; WANG, VAIGHN e LIU, 2011); pelo uso do Grupo Teste com Nível Proativo e do Grupo Controle com Nível Reativo; pela realização de testes não paramétricos; e pelo estudo do efeito da interatividade em condições reais de sala de aula, neste caso, em sala de informática como estratégia de ensino (WANG, VAUGHN e LIU, 2011). Ao final dos experimentos de 2011 e 2013, os alunos responderam a um questionário sobre os OAMI.

Em 2011, o número de alunos era de 92 e o período de aplicação foi de quatro horas, aproximadamente cinquenta minutos para cada turma. Em 2013, eram cerca de noventa alunos e o período de aplicação foi de junho a novembro, seguindo a dinâmica das atividades escolares e os horários semanais, com aulas de cinquenta minutos. As aulas dos quintos anos eram quinzenais, atendia-se a duas turmas numa semana e às demais na outra semana. Utilizaram-se os OAMI como parte de uma sequência didática desenvolvida na sala de informática da escola, com os quintos anos, que incluía os seguintes passos: 1) Pré-teste de conhecimento; 2) Apresentação do OAMI, das etapas e de orientações gerais; 3) Interação

com o OAMI; 4) Pós-teste de conhecimento; e, após o último grupo de OAMI, 5) Questionário. Assim como em Foohs (2005), para assegurar a independência dos participantes, cada aluno trabalhou individualmente em um computador previamente carregado com a condição experimental; a pesquisadora orientou os participantes e esteve presente durante todas as aplicações; os testes e o questionário foram aplicados presencialmente sob a supervisão da pesquisadora.

Aos dados coletados no segundo estudo foram aplicados os testes Wilcoxon, U de Mann-Whitney, Friedman e Kruskal-Wallis nos tratamentos das amostras, de acordo com os pressupostos existentes. O Teste do Qui-quadrado foi empregado no tratamento do questionário (SIEGEL e CASTELLAN JR., 2006).

O Grupo Controle foi baseado na mídia texto, e, apesar dos diferentes tipos e níveis de interatividade, a comparação de desempenho entre os OAMI permite concluir que, no Grupo Controle (Reativo), nenhum OAMI teve diferença.

Quanto ao Grupo Teste (Proativo), a comparação do desempenho entre os OAMI para verificar qual favoreceu o desempenho dos alunos é apresenta a seguir:

O OAMI de leitura baseado nas questões da Prova Brasil apresenta interatividade hiperligada e mídias do tipo texto e imagem. A comparação das turmas do Grupo Teste (Proativo) verde e amarela obteve  $p < 0,035558$ . Ocorreu diferença entre os dois grupos de alunos do Nível Proativo, isso significa que a turma verde (que usou o OAMI) teve melhor desempenho que a amarela.

A comparação entre o OAMI de leitura baseado na fábula “A Raposa e as Uvas”, com interatividade objetiva e mídias do tipo animação e texto, do Grupo Teste (Proativo) das turmas verde e amarela ( $p < 0,941815$ ), revela que não houve diferença, tiveram o mesmo desempenho dentro do grupo.

Na comparação entre o OAMI de leitura baseado na fábula “A Raposa e as Uvas” (com interatividade objetiva e mídias do tipo animação e texto) e o OAMI baseado nas questões da Prova Brasil com interatividade hiperligada e mídias do tipo texto e imagem ( $p < 0,000002$ ), o OAMI com interatividade objetiva de leitura sobre “A Raposa e as Uvas” proporcionou melhor



desempenho aos alunos do que o OAMI com interatividade hiperligada, baseado nas questões da Prova Brasil.

Comparando-se o OAMI sobre sílabas (com interatividade objetiva e mídias do tipo texto e imagem) das turmas verde e amarela ( $p < 0,998057$ ), o OAMI com interatividade objetiva sobre sílabas não apresenta diferenças nas turmas verde e amarela.

Na comparação entre o OAMI baseado na fábula “A Raposa e as Uvas” (com interatividade objetiva e mídias do tipo animação e texto) e o OAMI sobre sílabas com interatividade objetiva e mídias do tipo texto e imagem ( $p < 0,000439$ ), o OAMI com interatividade objetiva de leitura, baseado na fábula “A Raposa e as Uvas”, proporcionou melhor desempenho aos alunos do que o OAMI com interatividade objetiva sobre sílabas.

A comparação entre o OAMI de leitura baseado nas questões da Prova Brasil (com interatividade hiperligada e mídias do tipo texto e imagem) e o OAMI com interatividade objetiva sobre sílabas (com mídias do tipo texto e imagem,  $p < 0,000000$ ) indicou que o OAMI de leitura baseado na Prova Brasil, com interatividade hiperligada, proporcionou melhor desempenho aos alunos do que o OAMI com interatividade objetiva sobre sílabas.

Na comparação entre o OAMI sobre adjetivos (interatividade contextual não imersiva, mídias do tipo texto, imagem e vídeo) e o OAMI de leitura baseado na fábula “A Raposa e as Uvas” com interatividade objetiva e mídias do tipo animação e texto ( $p < 0,000002$ ), o OAMI com interatividade contextual não imersiva sobre adjetivos proporcionou melhor desempenho aos alunos do que o OAMI com interatividade objetiva sobre “A Raposa e as Uvas”.

Comparando-se o OAMI sobre adjetivos (interatividade contextual não imersiva, mídias do tipo texto, imagem e vídeo) e o OAMI objetivo sobre sílabas com interatividade objetiva e mídias do tipo texto e imagem ( $p <$

0,003000), o OAMI com interatividade contextual não imersiva sobre adjetivos proporcionou melhor desempenho aos alunos do que o OAMI com interatividade objetiva sobre sílabas.

Na comparação entre o OAMI sobre adjetivos (interatividade contextual não imersiva, mídias do tipo texto, imagem e vídeo) e o OAMI de leitura baseada em questões da Prova Brasil com interatividade hiperligada e mídias do tipo texto e imagem ( $p < 0,000010$ ), o OAMI com interatividade contextual não imersiva sobre adjetivos proporcionou melhor desempenho aos alunos do que o OAMI com interatividade hiperligada baseado na Prova Brasil.

Dos OAMI de leitura, o OAMI com interatividade objetiva de leitura baseado na fábula “A Raposa e as Uvas”, com base em animação e texto, proporcionou melhor desempenho. Acredita-se que o uso das animações fracionadas tenha favorecido a interpretação das questões propostas e o desempenho dos alunos. Durante a aplicação do OAMI com interatividade hiperligada, foi possível perceber que muitos alunos ignoraram os *hiperlinks* existentes, apesar de eles terem sido apresentados e sinalizados e ter sido explicada a sua funcionalidade.

Dos OAMI de escrita propostos, o OAMI sobre adjetivos (interatividade contextual não imersiva, mídias do tipo texto, imagem e vídeo) proporcionou melhor desempenho aos alunos. Apesar de ser o OAMI que possui uma estrutura mais complexa e possuir três níveis de atividades, é possível inferir que o conjunto de soluções de interatividade e de mídia foi mais atrativo e favoreceu a compreensão do conteúdo e o desempenho dos alunos em atividades de escrita.

A comparação entre todos os OAMI, através da análise conjunta entre todos os dados dos grupos Teste e Controle, empregando o Teste de Kruskal-Wallis, revela a significância dos acertos do pré-teste ( $p = 0,000010$ ) e do pós-teste ( $p = 0,000000$ ), bem como dos erros do pré-teste ( $p = 0,000800$ ) e dos erros do pós-teste ( $p = 0,000500$ ). O Teste de Kruskal-Wallis para análise unindo todos os dados de todos os OAMI foi significativo ( $p = 0,000000$ ).

Não foi constatada diferença significativa nos resultados do Teste de Kruskal-Wallis para comparação entre os botões (próximo, voltar, refazer e verificar) dos OAMI utilizados pelos grupos Teste e Controle. O uso do botão refazer teve diferença no OAMI com

interatividade objetiva sobre sílabas, provavelmente, pelo tipo de atividade desse material, que dava a oportunidade de refazer a atividade de separação silábica.

Os questionários respondidos pelos alunos em 2011 e 2013 comprovaram a  $H_1$ : o uso do OAMI do Grupo Teste (Proativo) mostrou mais sucesso que o do OAMI do Grupo Controle (nível de 5% de significância). As variáveis que provavelmente influenciaram no desempenho dos alunos com os OAMI estão relacionadas à preferência por aulas com o uso do computador; ao fato de o OAMI elaborado chamar a atenção do aluno; e ao fato de os alunos terem sentido confiança ao realizar as atividades no computador.

O estudo de 2013 confirmou os subsídios teóricos quanto à importância da divisão das informações em unidades menores, evitando a sobrecarga cognitiva (SWELLER, 2003, 2005) e otimizando os elementos interativos (SANTOS e TAROUÇO, 2007). Alguns dos princípios derivados da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (MAYER, 2001, 2011) foram considerados importantes na composição e êxito dos OAMI: (1) o princípio multimídia que prediz que alunos aprendem melhor quando palavras e imagens são combinadas; (2) o princípio de interatividade, segundo o qual o controle do material multimídia pelo aluno incentiva a participação em cada um dos processos cognitivos e pode melhorar a aprendizagem do aluno; (3) o princípio da sinalização foi pouco eficaz em algumas situações, como, por exemplo, na sinalização dos *hiperlinks* que levam a explicações complementares importantes. A cor diferenciada das palavras hiperlinkadas a fragmentos de texto explicativo não foi suficiente para chamar a atenção de alguns alunos do grupo pesquisado. Já as sinalizações com movimento ou animadas foram mais eficazes; (4) o princípio da personalização prevê que se deve evitar o estilo formal de conversação. Assim, optou-se pelo uso da segunda pessoa; (5) segundo o princípio da contiguidade, a aprendizagem é melhor quando palavras e imagens correspondentes são apresentadas perto e simultaneamente, em vez de longe e sucessivamente; (6) o princípio da coerência foi observado ao excluir sons e imagens irrelevantes do OAMI; (7) o princípio da modalidade foi evidenciado nos OAMI com vídeo e animação, quando as informações foram narradas (áudio); (8) o princípio da redundância considera que o aprendizado é mais profundo quando as palavras são narradas, em vez de se usar narração e texto escrito (redundante) no computador; e (9) o princípio de voz foi observado ao optar-se por narrações com uma voz humana amigável, em vez de uma voz de máquina ou artificial. Este último princípio está evidenciado na animação e no vídeo selecionados para compor o OAMI.

A combinação criteriosa de tipos de interatividade e de mídias pode ser positiva para a compreensão do conteúdo de leitura e escrita. Dos modelos de OAMI apresentados nesta tese, destacam-se o OAMI com interatividade contextual não imersiva sobre adjetivos e o OAMI de leitura com interatividade objetiva baseado na fábula “A Raposa e as Uvas”, seus resultados foram significativos. As respostas dos alunos ao questionário final demonstram o crescente contato com as tecnologias e a Internet dessa população, bem como a preferência por aulas normais com auxílio do computador.

Dos estudos relacionados citados na subseção 2.2.2, esta pesquisa difere pela: taxonomia de interatividade, combinação de mídias e testes estatísticos adotados. Observou-se que, durante os pré e pós-testes, fatores como o nível cognitivo do aluno e as dificuldades de visão estavam presentes em dois alunos, necessitando de maior tempo para terminar os testes. Em alguns casos, a inserção de *hiperlinks* externos e de dicionário *on-line* no material não teve o efeito interativo esperado nos alunos, que, aparentemente, preocupavam-se em conhecer a próxima página, em vez de interagir com o conteúdo do *hiperlink*. Esses *hiperlinks* (externos e internos) e botões foram exibidos aos alunos no momento inicial da aula, quando o OAMI foi apresentado. Apesar de ter sido disponibilizado o botão ajuda, em alguns modelos de OAMI, foi pouco usado. No entanto, o uso dos botões refazer e verificar foi significativo. A lentidão da Internet da sala de informática foi um fator crítico para o uso do OAMI com vídeo e animação. Esse fato levou à decisão de instalar o OAMI com esse tipo de mídia em cada computador.

Finalmente, acredita-se que, através da metodologia adotada nesta tese, foi atingido o objetivo da pesquisa e comprovadas as suas hipóteses, que são:

- O material educacional que utiliza OAMI pode ser mais motivador para os alunos do Ensino Fundamental;
- O OAMI melhora o desempenho dos alunos, favorecendo o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita;
- O OAMI, pelo uso de diferentes mídias, favorece o processo de ensino e aprendizagem, em especial nos aspectos relativos à capacidade de leitura e escrita.

Apesar de alguns dos modelos de OAMI se destacarem nas análises estatísticas, de um modo geral, é possível inferir que os modelos de OAMI utilizados nos experimentos e a sequência didática adotada possibilitam o aprimoramento da capacidade de leitura e escrita do público pesquisado.

Nesta pesquisa, houve o empenho desta pesquisadora para que as atividades desenvolvidas na sala de informática estivessem relacionadas com as de sala de aula. Entretanto, é fundamental que o professor da disciplina seja ativo no planejamento das aulas, junto com o coordenador da sala de informática, e participe das atividades, ajudando na sua avaliação. É possível que, enquanto as tecnologias não estiverem efetivamente presentes na sala de aula, através de uma infraestrutura eficiente, a tendência do professor e das equipes gestoras é entender que a inserção e o uso das tecnologias em atividades pedagógicas são de responsabilidade exclusiva do coordenador da sala de informática.

No decorrer da pesquisa, foi possível entrever algumas possibilidades de estudos futuros, que envolvam a interatividade em atividades educativas como as que envolvem a criação, apresentação e testagem de OAMI pelos alunos; bem como comparar o desempenho dos alunos em atividades educativas e sequências didáticas apoiadas pelos OAMI, com e sem a participação do professor da disciplina. Outro estudo futuro vislumbrado é a realização da Prova Brasil totalmente no formato de um OAMI.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, W. G. da S. Possibilidades de uso da Informática no Ensino de Língua Portuguesa. **Cadernos do CNLF**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, 2001. p. 81-89. Disponível em: <[http://www.filologia.org.br/vcnlf/anais%20v/civ10\\_07.htm](http://www.filologia.org.br/vcnlf/anais%20v/civ10_07.htm)>. Acesso em: 07 jun. 2013.
- ALONSO, M. A Gestão/Administração Educacional no Contexto da Atualidade. In: VIEIRA, A. T. *et al.* (org.). **Gestão Educacional e Tecnologia**. São Paulo: Ed. Avercamp Ltda, 2003. p. 27-33.
- ANDRADE, P. F. Aprender por Projetos, Formar Educadores. In: VALENTE, J. A. **Formação de Educadores Para o uso da Informática na Escola**. Campinas, São Paulo: Unicamp/NIED; Ed. Emopi, 2003. p. 58-66.
- ANDERSON, L.; KRATHWOHL, D. **A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. New York: Longman, 2001.
- ANUNCIACÃO, I. C. de L. **As Contribuições da Aplicação da Multimídia Interativa na Educação Infantil**: uma visão do professor. Bauru, 2008. Trabalho de Conclusão (Graduação) – Licenciatura Plena em Pedagogia, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2008.
- AMBRON, S.; HOOPER, K. **Interactive Multimedia**. Redmond, WA: Microsoft. 1988.
- ARANHA, S. D. de G. Novas Tecnologias no Ensino da Língua Portuguesa: a propaganda da web como ferramenta pedagógica. In: SIMPÓSIO MUNDIAL DE ESTUDOS DA LÍNGUA PORTUGUESA, 1., São Paulo, 2008. [Anais...]. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.fflch.usp.br/dlcv/lport/pdf/slp01/14.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2013.
- BARBOSA, J. P. Outras Mídias e Linguagens na Escola. In: CARVALHO, M. A. F. de; MENDONÇA R. H. (Orgs.). **Práticas de Leitura e Escrita**. Brasília: Ministério da Educação, 2005. p. 174-180.
- BEHAR, P. A.; DORNELLES, L. V.; COLLARES, D.; DE CASTRO E SOUZA, A. P. F.; RIBEIRO, A. C. R.; LONGARAY, A. N. C.; GHIGGI, G. H. Práticas Criativas do Professor 2.0: atendendo às demandas da ciberinfância. **RENOTE** : revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]. Porto Alegre, v. 8, n. 2, jul. 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/15240/8999>>. Acesso em: 10 jul. 2013.
- BÉTRANCOURT, M. The Animation and Interactivity Principles in Multimedia Learning. In: MAYER, R.E. (Ed.). **The Cambridge Handbook of Multimedia Learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 287-296.
- BISCHOFF, W. R.; BISCONER, S. W.; KOOKER, B. M.; WOODS, L. C. Transactional Distance and Interactive Television in the Distance Education of Health Professionals. **The American Journal of Distance Education**, United Kingdom, v. 10, n. 3, 1996. p. 4-19.

BOHADANA, E.; MARQUES M. M. A Escrita e o Papel na Era Digital. **Aprender:** caderno de filosofia e psicologia da educação, v. 2, n. 3, 2004. p. 63-8.

BRANSFORD, J. D., BROWN, A. L.; COCKING, R. R. **How People Learn:** brain, mind, experience, and school. Washington, DC: National Academy Press. 1999.

BURLAMAQUI, C. D. V. Ambientes Virtuais no Ensino da Língua Materna: o que estamos fazendo? In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ABRALIN, 7. Curitiba, 2011. **Anais...** Curitiba, 2011. p. 897-907.

CASTRO, E. L. C.; BATISTA R. N. C. **Avaliação Externa:** superando os baixos índices do IDEB: Escola de Gestores da Educação Básica. 2010. Disponível em: <[http://moodle3.mec.gov.br/uft/file.php/1/moddata/data/850/1115/2096/AVALIACAO\\_EXTERNA\\_Superando\\_os\\_baixos\\_Indices\\_do\\_IDEB.\\_Elionice\\_Lima\\_e\\_Raimunda\\_Nonato.doc](http://moodle3.mec.gov.br/uft/file.php/1/moddata/data/850/1115/2096/AVALIACAO_EXTERNA_Superando_os_baixos_Indices_do_IDEB._Elionice_Lima_e_Raimunda_Nonato.doc)> . Acesso em: 07 jan. 2013.

CETIC. **Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (2009). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil : TIC Crianças 2009.** São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.cetic.br/>>. Acesso em: 03 jun. 2013.

CETIC. **Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (2009). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil : TIC Domicílios e TIC Empresas 2009.** São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.cetic.br/>>. Acesso em: 03 jun. 2013.

CETIC. **Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (2010). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas 2010.** São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.cetic.br/>>. Acesso em: 06 set. 2013.

CETIC. **Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (2010). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2010.** São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.cetic.br/>>. Acesso em: 06 set. 2013.

CETIC. **Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (2012). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2012.** São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.cetic.br/>>. Acesso em: 10 out. 2013.

CETIC. **Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (2012). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC kids online 2012.** São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.cetic.br/>>. Acesso em: 02 out. 2013.

CHAVES, E. O. C. **Multimídia:** conceituação, aplicações e tecnologia. Campinas: People Computação, 1991.

CHEN, Y. J.; WILLITS, F. K. Dimensions of Educational Transactions in a Videoconferencing Learning Environment. **The American Journal of Distance Education**, United Kingdom, v. 13, n. 1, 1999. p. 45-59.

CITED – Center for Implementing Technology in Education. Disponível em: <[http://www.cited.org/index.aspx?page\\_id=106](http://www.cited.org/index.aspx?page_id=106)>. Acesso em: 04 abr. 2013.

DOMAGK, S.; SCHWARTZ, R. N.; PLASS, J. L. Interactivity in Multimedia Learning: an integrated model. **Computers in Human Behavior**, The Netherlands, v. 26, n. 5, 2010. p. 1024-1033.

EVANS, C.; GIBBONS, N. J. The Interactivity Effect in Multimedia Learning. **Computers and Education**, v. 49, n. 4, 2007. p. 1147-1160. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131506000285>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

EVANS, C.; SABRY, K. Evaluation of the interactivity of Web-Based Learning Systems: principles and process. **Innovations in Education and Teaching International**, v. 40, n. 1, 2002. p. 89-99. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/loi/riie20?open=39>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

FILIPOUSKI, A. M. R. Professor: leitor e formador de leitores. In: CARVALHO, M. A. F. de; MENDONÇA R. H. (Orgs.). **Práticas de Leitura e Escrita**. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 162-165.

FLÔRES, M. L. P.; TAROUÇO, L. M. R. Diferentes Tipos de Objetos Para dar Suporte a Aprendizagem. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, v. 6, n. 1, jul. 2008. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14513/8438>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

FOOHS, M. M. **Representação Gráfica do Tempo: efeito de gráficos na compreensão e retenção dos significados do Present Perfect e do seu contraste com o Simple Past**. Porto Alegre, 2005. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

GARFIELD, J. The Challenge of Developing Statistical Reasoning. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html>>. Acesso em: 07 jul. 2013.

GENLOTT, A. A., GRÖNLUND, A. Improving literacy skills through learning reading by writing: The iWTR method presented and tested. **Computers and Education**, 67, 2013. p. 98-104.

GOMES, F. de J. L. **Explorando Objetos de Aprendizagem na TV Digital: estudo de caso de alternativas de interação**. Porto Alegre, 2009. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.



GOMES, R. C. **Controle por Unidades Menores e Leitura Recombinativa**: solicitação de comportamento textual durante aquisição de pré-requisitos. São Paulo, 2007. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GOULART, C. M. A. Oralidade, Escrita e Letramento. In: CARVALHO, M. A. F. de; MENDONÇA R. H. (Orgs.). **Práticas de Leitura e Escrita**. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 72-75.

GOUVEIA B.; ORENSZTEJN M. Alfabetizar em Contextos de Letramento. In: CARVALHO, M. A. F. de; MENDONÇA R. H. (Orgs.). **Práticas de Leitura e Escrita**. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 34-37.

HANNAFIN, M. J.; PECK, K. L. **The Design, Development and Evaluation Of Instructional Software**. New York: MacMillan, 1988.

HARP, S. F.; MAYER, R. E. The Role of Interest in Learning from Scientific Text and Illustrations: on the distinction between emotional interest and cognitive interest. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 89, 1997. p. 92-102.

HARP, S. F.; MAYER, R. E. How Seductive Details do Their Damage: a theory of cognitive interest in science learning. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 90, 1998. p. 414-434.

HAYS, K. E.; WEINGARD, P.; GUZDIAL, M.; JACKSON, S.; BOYLE, R. A.; SOLOWAY, E. **Students as Multimedia Authors**. Comunicação apresentada na Conferência Sobre Ed. Media, Orlando, Florida, 1993.

HORTA NETO, J. L. **Limites Para a Utilização dos Resultados de Avaliações Nacionais Externas Estandarizadas**: o caso da utilização do Saeb por um ente federado brasileiro. In: CONGRESSOS IBERO-LUSO-BRASILEIROS DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 2010. [Anais...]. Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/iberolusobrasileiro2010/cdrom/>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

HOWLAND, J. L.; JONASSEN D.; MARRA, R. M. **Meaningful Learning with Technology**. 4. ed. Boston: Pearson, 2012.

INAF. **Indicador de Alfabetismo Funcional**: principais resultados. BRASIL, 2009. Disponível em: <[http://www.ipm.org.br/download/inaf\\_brasil\\_2009\\_relatorio\\_divulgacao\\_revisto\\_fev-11\\_vFinal.pdf](http://www.ipm.org.br/download/inaf_brasil_2009_relatorio_divulgacao_revisto_fev-11_vFinal.pdf)>. Acesso em: 06 mar. 2013.

INAF. **Indicador de Alfabetismo Funcional**: principais resultados. BRASIL, 2011/2012. Disponível em: <[http://www.ipm.org.br/download/informe\\_resultados\\_inaf2011\\_versao%20final\\_12072012b.pdf](http://www.ipm.org.br/download/informe_resultados_inaf2011_versao%20final_12072012b.pdf)>. Acesso em: 06 mar. 2013.

INEP. **Portaria Normativa Nº- 10, de 24 de abril de 2007**. Disponível em: <[http://provinhabrasil.inep.gov.br/images/stories/provinha\\_brasil\\_portaria\\_normativa\\_n10\\_24\\_abril\\_2007.pdf](http://provinhabrasil.inep.gov.br/images/stories/provinha_brasil_portaria_normativa_n10_24_abril_2007.pdf)>. Acesso em: 07 Fev. 2014.

INEP. **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/basica/saeb/default.asp>>. Acesso em: 07 fev. 2014.

JENSEN, J. F. Interactivity: tracing a new concept in media and communication studies. **Nordicom Review**, Sverige, n. 19, n. 1, 1998. p. 185-204. Disponível em: <[http://www.nordicom.gu.se/common/publ\\_pdf/38\\_jensen.pdf](http://www.nordicom.gu.se/common/publ_pdf/38_jensen.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2011.

JOHNSON, G. J., BRUNER, G. C.; KUMAR, A. Interactivity and its Facets Revisited. **Journal of Advertising**, United Kingdom, v. 35, n. 4, 2006. p. 35-52.

JONASSEN, D. H. **Computadores, Ferramentas Cognitivas**: desenvolver o pensamento crítico nas escolas. Portugal: Porto Editora, 2007.

JONASSEN, D. H. **Computers in the Classroom**: mindtools for critical thinking. Prentice-Hall, Inc. 1996b.

JONASSEN, D. H. **Instructional Designs for Microcomputer Courseware**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. 1988.

JONASSEN, D. H. O Uso das Novas Tecnologias na Educação a Distância e a Aprendizagem Construtivista. **Em Aberto**, Brasília, v. 16, n. 70, abr./jun. 1996a. p. 70-88.

JONASSEN, D. H.; GRABOWSKI, B. L. **Handbook of Individual Difference, Learning, and Instruction**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 1993.

KALYUGA, S.; CHANDLER, P.; SWELLER, J. Managing Split-Attention and Redundancy in Multimedia Instruction. **Applied Cognitive Psychology**, Columbus, n. 13, 1999. p. 351-372.

KENNEDY, G. E. Promoting Cognition in Multimedia Interactivity Research. **Journal of Interactive Learning Research**, Norfolk, v. 15, n 1, 2004. p. 43-61.

KRISTOF, R.; SATRAN, A. **Interactivity by Design**: creating and communicating with new media. CA: Adobe Press, 1995.

LEE, H. J.; RHA, I. Influence of Structure and Interaction on Student Achievement and Satisfaction in Web-Based Distance Learning. **Educational Technology & Society**, Wallingford, Oxford, v. 12, n. 4, 2009. p. 372-382.

LEE, H. J. **Learning Process Mechanisms in Resource-Based Structured Instruction and Interpersonal Interactive Instruction in Web-Based Distance Learning Environment**. Korea, 2004. Unpublished (Doctoral Dissertation) – Seoul National University, Korea, 2004.

LEMOS, A. L. M. **Anjos Interativos e Retribalização do Mundo**: sobre interatividade e interfaces digitais. 1997. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interativo.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2013.

LEMOS, A. L. M. **Cibercultura. Tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

LEVY, P. **As Tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993.

LITTO, F. M. **Repensando a Educação em Função de Mudanças Sociais e Tecnológicas e o Advento de Novas Formas de Comunicação**, 1996. Disponível em: <<http://darwin.futuro.usp.br/site/doprofessor/litto1.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2013.

MARCUCHI, L.A. Gêneros Textuais Emergentes no Contexto da Tecnologia Digital. In: MARCUSCHI, L. A.; XAVIER, A. C. (Orgs.). **Hipertexto e Gêneros Digitais**: novas formas de construção de sentido. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MATHIAS, C.V.; CLANDIO, T. M.; SIQUEIRA, D.; GODOIS, J.M.; SANTOS, L.R.; APPEL, M. L.; CAVALLIN, R. M.; FAGAN, S.B. Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem nas Áreas de Língua Portuguesa e Matemática. **RENOTE**: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]. Porto Alegre, v. 5, n. 1, jul. 2007. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14164/8096>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

MAYER, R. E. Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: an example of the two-way street between cognition and instruction. **New Directions for Teaching and Learning**, n. 89, Spring 2002. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tl.v2002:89/issuetoc>>. Acesso em: 11 jul.2013.

MAYER, R. E. **Multimedia Learning**. New York: Cambridge University Press, 2001.

MAYER, R. E. **Multimedia Learning** (2nd ed.). New York: Cambridge University Press, 2009.

MAYER, R. E. Applying the science of learning. Boston, MA, Pearson. 2011.

MAYER, R. E.; ANDERSON, R. B. Animations Need Narrations: an experimental test of a dual-coding hypothesis. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 83, 1991. p. 484-490.

MAYER, R. E.; ANDERSON, R. B. The Instructive Animation: helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 84, 1992. p. 444-452.

MAYER, R. E.; CHANDLER, P. When Learning Is Just a Click Away: Does Simple User Interaction Foster Deeper Understanding of Multimedia Messages? **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 93, 2001. p. 390-397.

MAYER, R. E.; GALLINI, J. When is an illustration worth ten thousand words? **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 82, 1990. p. 715-726.

MAYER, R. E., HEISER, J.; LONN, S. Cognitive Constraints on Multimedia Learning: when presenting more material results in less understanding. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 93, 2001. P. 187-198.

MAYER, R. E.; MORENO, R. A. Split-Attention Effect in Multimedia Learning. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 90, 1998. p. 312-320.

MAYER, R. E.; SIMS, V. K. For Whom Is a Picture Worth a Thousand Words?: extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 86, 1994. p. 389-401.

MAYER, R. E.; MORENO, R.; BOIRE, M.; VAGGE, S. Maximizing Constructivist Learning from Multimedia Communications by Minimizing Cognitive Load. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 91, 1999. p. 638-643.

MILLER, G. A. The Magical Number Seven, plus or Minus two: some limits on our capacity for processing information. **Psychological Review**, Washington, n. 63, 1956. p. 81-97. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/journals/rev/63/2/81/>>. Acesso em: 11 jul. 2011.

MORENO, R.; MAYER, R. E. Cognitive Principles of Multimedia Learning: the role of modality and contiguity. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 91, 1999. p. 358-368.

MORENO, R.; MAYER, R. E. A Coherence Effect in Multimedia Learning: the case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 92, 2000. p. 117-125.

MORENO, R.; MAYER, R. E. Interactive Multimodal Learning Environments Special Issue on Interactive Learning Environments. **Educational Psychology Review**, v. 19, 2007. p. 309-326.

MORENO, R.; MAYER, R. E. Role of Guidance, Reflection, and Interactivity in an Agent-Based Multimedia Game. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 97, n. 1, 2005. P. 117-128.

MOURA, L. de C. G.; LOPES, D. M. de C. **As Concepções de Professores e Crianças Sobre as Dificuldades de Aprendizagem na Alfabetização**. In: SEMANA DE HUMANIDADES, 16., Natal, 2008. **Anais ... Natal: UFRN**, 2008. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.cchla.ufrn.br/humanidades/ARTIGOS/GT14/AS%20CONCEPCOES%20DE%20PROFESSORES%20E%20CRIANCAS%20SOBRE%20AS%20DIFICULDADES%20DE%20APRENDIZAGEM%20NA%20ALFABETIZAO.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

MOUSAVI, S.; LOW, R.; SWELLER, J. Reducing Cognitive Load by Mixing Auditory and Visual Presentation Modes. **Journal of Educational Psychology**, Arlington, v. 87, 1995. p. 319-334.

MUSSOI, E. M. **Proposta de Desenvolvimento de um Software Para o Ensino e Aprendizagem de Geografia nas Séries Iniciais**. Santa Maria, 2006. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação Universidade de Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

NEGROPONTE, N. **A Vida Digital**. Companhia das Letras Editora, Edição: 2. 1995.

OLIVEIRA, A. P. de M. **A Prova Brasil Como Política de Regulação da Rede Pública do Distrito Federal**. Brasília, 2011. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em

Educação, Políticas Públicas e Gestão da Educação, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

**PCN** - Parâmetros Curriculares Nacionais: língua portuguesa. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Fundamental 144p. 1997.

**PDE** - Plano de Desenvolvimento da Educação. Prova Brasil. Ensino Fundamental : matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SAEB; Inep, 2008.

PETERS, O. **Learning and Teaching in Distance Education**: analyses and interpretations from an international perspective. London: Kogan Page, 1998.

PIAGET, J. *Aprendizagem e Conhecimento*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

PIMENTEL, E. P.; BALDANI, D.; PICCOLO, G.; HUBNER, M. **Um Ambiente Para o Ensino de Leitura Baseado na Pesquisa em Equivalência e Controle por Unidades Mínimas**. Trabalho apresentado no XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2009. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/1136/1039>>. Acesso em: 07 jun. 2013.

POLATO, A. O uso de Recursos da Informática nas Aulas de Língua Portuguesa: ferramentas digitais ajudam na edição e revisão de textos. **Nova Escola**, São Paulo, n. 223, jun. 2009. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/lingua-portuguesa/pratica-pedagogica/uso-recursos-informatica-aulas-lingua-portuguesa-475997.shtml>>. Acesso em: 11 jul. 2013.

POLONIA, E. **Parâmetros Para Procedimentos Pedagógicos na Aprendizagem de Inglês Como Língua Estrangeira em uma Rede Telemática**. Porto Alegre, 2003. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

PRENSKY, M. Entrevista. **Época**, São Paulo, 12 jul. 2010, p. 50-51. Disponível em <<http://www.marcprensky.com/writing/>>. Acesso em: 07 jul. 2013.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. v. 9, n. 5, oct. 2001. Disponível em <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> Acesso em: 03 maio 2013.

PRIMO, A. F. T. **Enfoques e Desfoques no Estudo da Interação Mediada por Computador**. 2005. Disponível em: <[http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/enfoques\\_desfoques.pdf](http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/enfoques_desfoques.pdf)>. Acesso em: 01 set. 2013.

PRIMO, A.; CASSOL, M. Explorando o Conceito de Interatividade: definições e taxonomias. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto alegre, v. 2, n. 2, p. 65-80, 1999.

QUIRING, O.; SCHWEIGER, W. Interactivity: a review of the concept and a framework for analysis. **Communications**, v. 33, 2008. p. 147-167.

RAFAELI, S. Interactivity: from new media to communication. In: HAWKINS, R.P.; WIEMAN, J.M.; PINGREE, S. (Eds.). **Advancing Communication Science: merging mass and interpersonal processes**. Newbury Park, CA: Sage, 1988. p. 110-134.

REEVES, B.; NASS, C. **The Media Equation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

RIEBER, L. P. Animation in Computer-Based Instruction. **Educational Technology Research and Development**, Charlotte, v. 38, 1990. p. 77-86.

SABA, F.; SHEARER, R. Verifying key Theoretical Concepts in a Dynamic Model of Distance Education. **The American Journal of Distance Education**, United Kingdom, v. 9, n. 3, 1994. p. 36-59.

SANTOS, L. M. A.; TAROUÇO, L. M. R. O Uso dos Princípios da Teoria da Carga Cognitiva em uma Educação Tecnológica. **Novas Tecnologias na Educação**, CINTED, v.5, n.1, 2007.

SCHEITER, K.; GERJETS, P. Learner Control in Hypermedia Environments. **Educational Psychology Review**, v. 19, 2007. p. 285-307. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/u3p4jx4371718219/>>. Acesso em: 11 jul. 2013.

SCHWIER, R. A.; MISANCHUK, E. R. **Interactive Multimedia Instruction**. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications. 1993.

SIDMAN, M.; TAILBY, W. Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Bloomington 37, 1982. p. 5-22.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., N. J. **Estatística Não-Paramétrica para Ciências do Comportamento**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2006. 448p.

SKINNER, B. F. Are theories of learning necessary? **Psychological Review**, v. 57, n. 4, 1950. p. 193-216.

SIMS, R. Interactivity: A Forgotten Art?. **Computers in Human Behavior**, The Netherlands, v. 13, n. 2, p. 157-180, 1997. Disponível em: <<http://www2.gsu.edu/~wwwitr/docs/interact/>>. Acesso em: 01 mar. 2013.

SIMS, R. An Interactive Conundrum: constructs of interactivity and learning theory. **Australian Journal of Educational Technology**, v. 16, n. 1, p. 45-57, 2000. Disponível em: <<http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet16/sims.html>>. Acesso em: 11 maio 2013.

SKINNER, B. F. **Verbal Behavior**. New York: Appleton - Century - Crofts, 1957.

SWELLER, J. Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning. In: MAYER, R. E. (Ed.). **The Cambridge Handbook of Multimedia Learning**. New York: Cambridge University Press, 2005. p. 19-30.

SWELLER, J. **Cognitive Load Theory**: a special issue of educational psychologist. LEA, 2003.

SWELLER, J. **Instructional Design in Technical Areas**. Camberwell, Australia: ACER Press, 1999.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.; GRANDO, A. R. S.; KONRATH, M. L. P. **Objetos de Aprendizagem Para M-Learning**. Florianópolis: SUCESU - Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação, 2004. Disponível em: <[http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem\\_sucesu.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2013.

TAROUCO, L. M. R.; SANTOS, P. M. E. dos; ÁVILA, B.; GRANDO, A. R.; ABREU, C. de S. **Multimídia Interativa: princípios e ferramentas**. **RENOTE**: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]. Porto Alegre, v. 7, n. 1, jul. 2009. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14014/7904>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

TAVARES, C.D; FERNANDES; G. B.; BARBOSA, J. P.; FERREIRA, N. C. **A Importância da Tecnologia da Informação no Ensino de Língua Portuguesa**: processos de leitura e produção de textos. 2008. Disponível em: <<http://otextolivre.wordpress.com/2008/07/23/a-importancia-da-tecnologia-da-informacao-no-ensino-de-lingua-portuguesa-processos-de-leitura-e-producao-de-textos/>>. Acesso em: 08 jun. 2013.

TEIXEIRA, J. Língua Portuguesa e as Novas Tecnologias de Comunicação: as dinâmicas da(s) escrita(s). **Diacrítica**: série ciências da linguagem, v. 22, n. 1, 2008. p. 107-127.

TIELLET, C. A. B. **Construção e Avaliação do Hipervídeo como Ferramenta Auxiliar Para Aprendizagem de Cirurgia**. Porto Alegre, 2010. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

THOMPSON, J. G.; JORGENSEN, S. How Interactive is Instructional Technology? alternative models for looking at interactions between learners and media. **Educational Technology**, Englewood Cliffs, New Jersey, v. 29, p. 24-26, 1989.

TORREZZAN, C. A. W.; BEHAR, P. A. Parâmetros Para a Construção de Materiais Educacionais do Ponto de Vista do *Design* Pedagógico. In: BEHAR, Patrícia Alejandra (Org.). **Modelos Pedagógicos em a Distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 33-92.

TUNG, F.; DENG, Y. Designing Social Presence in E-Learning Environments: testing the effect of interactivity on children. **Interactive Learning Environments**, v. 14, n. 3, 2006. p. 251-264. Disponível em: < [http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICEstSearch\\_SearchValue\\_0=EJ753502&ERICEstSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=EJ753502](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICEstSearch_SearchValue_0=EJ753502&ERICEstSearch_SearchType_0=no&accno=EJ753502)>. Acesso em: 11 maio 2013.

VIEIRA, A.T. Sistemas de Informação e Comunicação: apoio à aprendizagem coletiva na escola. In: VIEIRA, A.T.; ALMEIDA, M.E B.; ALONSO, M. **Gestão Educacional e Tecnologia**. São Paulo, Ed. Avercamp Ltda, 2003. p. 132.

WAGNER, E.D. In Support of a Functional Definition of Interactivity. **The American Journal of Distance Education**, United Kingdom, v. 8, 1994. p 6-29.

WANG, P.Y.; VAUGHN, B.K.; LIU, M. The Impact of Animation Interactivity on Novices' Learning of Introductory Statistics. **Computers and Education**, v. 56, n. 1, 2011. p. 300-311. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131510002034>>. Acesso em: 11 maio 2013.

YIN, R. **Case Study Research: Design and Methods**. 2. ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 1994.



## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – TERMO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA (2011 E 2013)



**PPGIE**  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO  
EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

De: Eunice Maria Mussoi  
Para: Professores dos Quintos anos da E.M.E.F. junto ao CAIC “LUIZINHO DE GRANDI”.  
Ref.: Levantar indicativos sobre a utilização educativa de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e interatividade.

Caro Professor,

Visando levantar indicativos sobre a utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), principalmente multimídia e interatividade, em termos educacionais, gostaria de contar com a sua colaboração para responder o questionário em anexo. Esclareço que esse levantamento é parte das atividades de pesquisa da minha tese de doutorado. É importante que você assine abaixo desta mensagem, tomando ciência de que as informações fornecidas serão tratadas somente para fins de pesquisa e que seu nome, como sujeito da pesquisa, será mantido em sigilo.

Agradeço a sua colaboração e coloco-me à disposição para qualquer esclarecimento.  
Atenciosamente,

Eunice Maria Mussoi  
Professora da Rede Pública Municipal de Santa Maria e aluna do Doutorado  
em Informática na Educação/PPGIE/UFRGS  
(55)99781726

Termo de ciência e concordância

Eu, \_\_\_\_\_,  
aceito participar da pesquisa sobre dispositivos Tecnologias da Informação e da  
Comunicação (TIC) e interatividade, exclusivamente para fins científicos e acadêmicos.

Santa Maria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201...

Ciente: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES



**PPGIE**  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO  
EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

### Instrumento de pesquisa 1 - Professoras do Quinto ano do EF da Escola

Nome:

Graduação:

1. Você considera que atividades pedagógicas em sala de informática podem ajudar na superação das dificuldades de aprendizagem dos alunos?  
( ) Sim ( ) Não
  
2. Que tipo de materiais pedagógicos você disponibiliza aos alunos? (Enumere todos os que você usa com frequência. Sendo 1 para o mais utilizado e assim por diante)  
( ) Impresso  
( ) Mimeografado  
( ) Cópias (Xerox)  
( ) de manipular/concretos, como jogos  
( ) Materiais educativos digitais, como: objetos de aprendizagem, multimídias, etc.  
( ) Outros. Cite alguns:.....
  
3. Quais as dificuldades de aprendizagem de LP (em leitura e escrita) no quinto ano?
  
4. Qual(is) a(s) prováveis causa(s) da(s) dificuldade(s) apontada(s) na questão anterior?
  
5. Você acredita que o uso de multimídia educativa interativa como um dos instrumentos pedagógicos, pode ajudar na aprendizagem dos alunos?  
( ) Sim ( ) Não Justifique
  
6. Quais as competências/habilidades dos conteúdos de LP previstos para o quinto ano? Marque as que foram trabalhadas no primeiro semestre deste ano.

## APÊNDICE C– QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS



**PPGIE**  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO  
EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

### Instrumento de pesquisa 2 - Alunos do Quinto ano do EF da Escola QUESTIONÁRIO - ALUNOS

- 1) Nesta escola tem mídias (computador, TV, aparelho de som, DVD, celular, etc.)?  
 Sim. Quais?.....  
 Não  
 Não sei
  
- 2) Você faz uso destas mídias na escola?  
 Sim. Quais?.....  
 Não  
 Não sei
  
- 3) O que você mais gosta de fazer em sala de informática?  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....
  
- 4) Na escola, você já fez pesquisa utilizando a Internet e computador?  
 Sim  
 Não  
 Não sei
  
- 5) Você aprende conteúdos de aula através dos jogos que existem no computador?  
 Sim  
 Não  
 Não sei
  
- 6) Quais mídias você usa em tua casa?  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**APÊNDICE D – QUADRO DE RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS  
APLICADOS AOS PROFESSORES EM 2011**

**Resultado dos Questionários aos Professores (2011)  
(04 Turmas = 04 Professores Unidocentes)**

<b>PERGUNTAS</b>	<b>PROFESSORA A</b>	<b>PROFESSORA B</b>	<b>PROFESSORA C</b>	<b>PROFESSORA D</b>
Graduação	Magistério/ Geografia	Pedagogia/Psicope dagogia Institucional	Pedagogia Séries Iniciais/Pós graduada em Gestão Escolar	Pedagogia (Professora nova na escola)
1. Você considera que atividades pedagógicas em sala de informática podem ajudar na superação das dificuldades de aprendizagem dos alunos?	Sim	Sim	Sim, “se for trabalhado com um professor que domine esse recurso pedagógico e como trabalhar essas habilidades”	Sim
2. Que tipo de materiais pedagógicos você disponibiliza aos alunos? (Enumere todos os que você usa com frequência. Sendo 1 para o mais utilizado e assim por diante)	(1)xerox (2)impresso (3)mimeografado (4)de manipular (5)materiais educacionais digitais	(1)impresso (2)mimeografado (3)de manipular (4)xerox (5)materiais educacionais digitais	(1)xerox, (2)impresso	(1)mimeografado (2)manipular
3. Quais as dificuldades de aprendizagem de LP (em leitura e escrita) no quinto ano?	Dificuldades em ler fluentemente e escrever corretamente	Os alunos apresentam principalmente dificuldades de leitura, interpretação, coerência do que escrevem, estrutura do texto, erros ortográficos	Leitura com bom ritmo e entonação correta, interpretação de texto, coesão, algumas trocas de letra, “inversão” (por/pro), pontuação	Não respondeu
4. Qual(is) a(s) prováveis causa(s) da(s) dificuldade(s) apontada(s) na questão anterior?	Falta de interesse do aluno, falta de estímulo a leitura e escrita. Falta de estímulo a novos conhecimentos pela família. Falta também de oportunidades: leitura de jornais, revistas, etc.	Creio que a falta de continuidade do trabalho que inicia na alfabetização, ou a falta deste trabalho sistematizado e atrelado a ludicidade.	“Prática”; o uso cotidiano da linguagem. A maioria das famílias não tem o hábito de ler, ler para as crianças ou contar histórias, nem escrever e a escola não descobriu ainda uma maneira prazerosa para despertar nos alunos o gosto pela leitura, o prazer em escrever, criar.	Falta de leitura frequente, exercícios de ortografia.

<p>5. Você acredita que o uso de multimídia educativa interativa como um dos instrumentos pedagógicos, pode ajudar na aprendizagem dos alunos?</p>	<p>Sim. Porque disponibiliza meios de interação estimulando a aprendizagem do aluno</p>	<p>Sim. Porque a multimídia educativa é um recurso que chama a atenção dos alunos e motiva a aprendizagem. A falta de recursos na escola pública atrapalha o desenvolvimento de atividades com este tipo de recurso (mídia educativa)</p>	<p>Sim. Se for uma atividade bem planejada, com objetivos definidos</p>	<p>Não respondeu</p>
<p>6. Quais as competências/habilidades dos conteúdos de LP previstos para o quinto ano? Marque as que foram trabalhadas no primeiro semestre deste ano</p>	<p>Leitura, interpretação, argumentação, coesão</p>	<p>O PPP da escola não prevê o trabalho com habilidades e competências no quinto ano. Mesmo assim, individualmente, cada professor deste ano trabalha com habilidades e competências vinculadas à sua disciplina</p>	<p>Competências: Ler e interpretar; Escutar; Oralidade; Selecionar informações; Estabelecer relações; Inferir, refletir, concluir; Organizar idéias por escrito; Argumentar; Revisar; Reescrever.</p> <p>Habilidades: Buscar informações em um texto (explícita e implícitas); Inferir o sentido de uma palavra ou expressão; Estabelecer relação de causa e consequência; Identificar a finalidade de diferentes gêneros; compartilhar ideias; Produzir frases, parágrafos e textos; Reconhecer e empregar os sinais de pontuação</p>	<p>Não respondeu</p>

**APÊNDICE E – QUADRO DE RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS  
APLICADOS AOS ALUNOS EM 2011**

**RESULTADO DO QUESTIONÁRIO DOS ALUNOS  
(04 TURMAS = 67 ALUNOS PARTICIPANTES)**

PERGUNTAS	RESPOSTAS
1. Nesta escola tem mídias (computador, TV, aparelho de som, DVD, celular, etc.)?	00 Não sei 00 Não 67 Sim. Quais? Som(66) <sup>32</sup> , computador(65), TV(57), DVD(57), máquina fotográfica(49), celular(41), CD(19), rádio(2), webcam(1), jogos online(1), playstation(1)
2. Você faz uso destas mídias na escola?	00 Não sei 00 Não 67 Sim. Quais? TV(59), computador(59), DVD(57), som(47), celular(30), jogos online(7)
3. O que você mais gosta de fazer em sala de informática?	Jogos online(61), jogos de computador(3), jogos de letra(1), jogos de matemática(1), escrever textos(4), escutar música(1), pintar(1), digitar(1), fazer atividades(1), computador(1)
4. Na escola, você já fez pesquisa utilizando a Internet e computador?	(63) Sim (00) Não (00) Não sei 04 alunos não responderam
5. Você aprende conteúdos de aula através dos jogos que existem no computador?	(67) Sim (00) Não (00) Não sei
6. Quais mídias você usa em tua casa?	TV(56), DVD(54), CD(32), som(29), computador(27), celular(25), playstation(24), máquina fotográfica(23), rádio(22), game boy(1), MP4(1), videogame(1)

<sup>32</sup> Os números entre parênteses demonstram o número de vezes que cada item foi citado pelos alunos.

**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO FINAL PARA OS ALUNOS (2011 E 2013)****QUESTIONÁRIO SOBRE A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES**

\*Obrigatório

1. Digite seu Nome \* Digite o nome e sobrenome

2. Digite sua Idade \* Coloque sua idade em números apenas (10, 12 ...)

3. Digite a sua turma \*

4. Você possui computador em casa? \*

- Sim
- Não

5. Possui acesso a Internet em casa? \*

- Sim
- Não

6. Onde você tem acesso a Internet? \*

- Casa
- Lan house
- Escola
- Outros

7. Quantidade de vezes que utiliza o computador durante a semana? \*

- 1. Uma vez
- 2. Duas vezes
- 3. Três vezes
- 4. Quatro vezes
- 5. Mais de quatro vezes

8. Como é seu conhecimento em informática? \*

- 1. nenhum
- 2. razoável
- 3. médio
- 4. bom
- 5. muito bom

9. Como é seu conhecimento sobre navegação na Internet (mail, navegadores, facebook, orkut, msn, games/jogos)? \*

- 1. nenhum
- 2. razoável
- 3. médio
- 4. bom
- 5. muito bom

10. Você utiliza ou já utilizou o computador/Internet para realizar alguma atividade da escola? \*



- 1. nunca
  - 2. uma vez
  - 3. de vez em quando
  - 4. muitas vezes
  - 5. sempre
11. Você acha que fica mais fácil aprender usando o computador? \*
- Sim
  - Não
12. Sobre a Atividade: Você conseguiu entender de forma clara as questões? \*
- 1. Não entendi as questões
  - 2. entendi apenas uma questão
  - 3. entendi duas questões
  - 4. entendi todas questões
13. Qual o grau de dificuldade das questões? \*
- 1. muito difícil
  - 2. difícil
  - 3. razoável
  - 4. fácil
  - 5. muito fácil
14. O uso do computador ajudou no entendimento das questões? \*
- 1. não
  - 2. pouco
  - 3. médio
  - 4. bastante
  - 5. totalmente
15. As cores, som e ajuda presentes no conteúdo disponibilizado através do computador auxiliou no entendimento e resposta das questões? \*
- 1. não
  - 2. pouco
  - 3. médio
  - 4. bastante
  - 5. totalmente
16. Se esta mesma atividade fosse realizada através de um documento simples em papel (sem o uso do computador), você acha que teria o mesmo desempenho na realização desta atividade? \*
- Sim
  - Não
  - Talvez
17. Se esta mesma atividade fosse realizada através de um livro didático (papel), você acha que teria o mesmo desempenho na realização desta atividade? \*
- Sim

- Não
  - Talvez
18. O que mais te chamou a atenção no material desta atividade? \*

- Imagem
- Som
- Animações
- Ajuda do ambiente
- Tudo

19. Você prefere estudar utilizando métodos tradicionais (livros e cadernos) ou utilizando materiais e atividades no computador? \*

- aulas normais
- aulas normais com o auxílio do computador
- aulas apenas no computador com materiais simples / sem movimento (estáticos)
- aulas com o computador e atividades interativas / com movimento e animações dinâmicas)
- aulas no computador com atividades interativas / com movimento e também usando o auxílio de livros didáticos

20. Você sentiu confiança ao realizar as atividades no computador? \*

- não
- pouco
- médio
- bastante
- totalmente

0

Enviar

## APÊNCICE G - EXEMPLO DE ATIVIDADE DO GRUPO PROATIVO DO ESTUDO PILOTO, 2011

Assunto: Leitura - Prova Brasil

Questão 03

### Poluição do solo

- 1** É na camada mais externa da superfície terrestre, chamada solo, que se desenvolvem os vegetais. Quando o solo é contaminado, tanto os  cursos subterrâneos de água como as plantas podem ser envenenadas.
- Os principais poluentes do solo são os produtos químicos usados na agricultura. Eles servem para destruir pragas e ervas daninhas, mas também causam sérios estragos ambientais.
- 5** O lixo produzido pelas fábricas e residências também pode poluir o solo. Baterias e pilhas jogadas no lixo, por exemplo, liberam líquidos tóxicos e corrosivos. Nos aterros, onde o lixo das cidades é despejado, a decomposição da matéria orgânica gera um líquido escuro e de mau cheiro chamado chorume, que penetra no solo e contamina mesmo os cursos de água que passam bem abaixo da superfície.
- 9** {...}

Almanaque Recreio. São Paulo: Abril. Almanques CDD\_056-9. 2003.

No trecho “É na camada mais externa da superfície terrestre” (l.1), a expressão sublinhada indica:

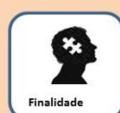
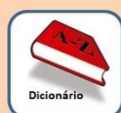
< Clique na resposta >

CAUSA

FINALIDADE

LUGAR

TEMPO



## APÊNDICE H – EXEMPLO DE ATIVIDADE DO GRUPO REATIVO DO ESTUDO PILOTO, 2011

Assunto: Leitura - Prova Brasil

Questão 03

### Poluição do Solo

- 1 É na camada mais externa da superfície terrestre, chamada solo, que se desenvolvem os vegetais. Quando o solo é contaminado, tanto os cursos subterrâneos de água como as plantas podem ser envenenadas.
- 5 Os principais poluentes do solo são os produtos químicos usados na agricultura. Eles servem para destruir pragas e ervas daninhas, mas também causam sérios estragos ambientais.
- 9 O lixo produzido pelas fábricas e residências também pode poluir o solo. Baterias e pilhas jogadas no lixo, por exemplo, liberam líquidos tóxicos e corrosivos. Nos aterros, onde o lixo das cidades é despejado, a decomposição da matéria orgânica gera um líquido escuro e de mau cheiro chamado chorume, que penetra no solo e contamina mesmo os cursos de água que passam bem abaixo da superfície.
- {...}

Almanaque Recreio. São Paulo: Abril. Almanques CDD\_056-9. 2003.

No trecho “É na camada mais externa da superfície terrestre” (l.1), a expressão sublinhada indica:

< Clique na resposta >

CAUSA

FINALIDADE

LUGAR

TEMPO



Voltar



Próximo

**APÊNDICE I – QUADRO DE RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS  
APLICADOS AOS PROFESSORES EM 2013**

**Resultado dos Questionários dos Professores em 2013  
(04 Turmas = 04 Professores Unidocentes)**

<b>PERGUNTAS</b>	<b>PROFESSORA A</b>	<b>PROFESSORA B</b>	<b>PROFESSORA C</b>	<b>PROFESSORA D</b>
Graduação	Disciplina: Ciências Pedagogia Licenciatura Plena Especialização em Ed. Infantil	Disciplina: Matemática Pedagogia Licenciatura Plena Especialização em Ed. Infantil	Disciplina: História e Geografia Estudos Sociais, Geografia Especialização em Gestão	Disciplina: Língua Portuguesa Pedagogia Licenciatura Plena Especialização não informada
1. Você considera que atividades pedagógicas em sala de informática podem ajudar na superação das dificuldades de aprendizagem dos alunos?	Sim	Sim	Sim	Não
2. Que tipo de materiais pedagógicos você disponibiliza aos alunos? (Enumere todos os que você usa com frequência. Sendo 1 para o mais utilizado e assim por diante)	(1)cópias (xerox) (2)impresso (3)outros: Livros didáticos	(1)impresso (2)cópias (xerox) (3)mimeografado (4)de manipular (5)materiais educacionais digitais	(1)impresso (2)mimeografado (3)cópias (xerox) (5)de manipular (4)materiais educacionais digitais	(1)impresso (2)cópias (xerox) (3)outros: Literatura Infantil, História em Quadrinhos
3. Quais as dificuldades de aprendizagem de LP (em leitura e escrita) no quinto ano?	As maiores dificuldades vem da falta de leitura dos alunos, portanto a interpretação e a ortografia ficam prejudicados.	Ler, interpretar e compreender o que está lendo.  Chegar ao 5º ano fracamente alfabetizado.	Ausência de leitura e falta de hábito na execução das tarefas.	Leitura atenta. Interpretação, sequência de acontecimentos. Escrita incorreta: juntar palavras nas frases ou separar sílabas de uma mesma palavra.
4. Qual(is) a(s) prováveis causa(s) da(s) dificuldade(s) apontada(s) na questão anterior?	Falta de interesse por parte dos pais (família) e dos alunos. A falta de leitura, falta de investimento em materiais diferentes que possam auxiliar professor e alunos no processo de ensino/aprendizagem.	Meio social em que estão inseridos; falta de interesse dos alunos; famílias que não acompanham os filhos e o “afastamento” entre os conteúdos trabalhados na escola dos interesses dos alunos.	Falta de estímulo familiar e a constante interferência da mídia ou seja as redes sociais que eles se sentem descomprometidos com o escrever correto ou até mesmo o uso de “siglas” para se comunicarem ou seja uma linguagem e escrita “paliativa”.	Falta de leitura, o aluno somente lê na escola.

5. Você acredita que o uso de multimídia educativa interativa como um dos instrumentos pedagógicos, pode ajudar na aprendizagem dos alunos?	Sim. É uma alternativa do aprendizado, uma vez que os alunos se interessam pela maioria das multimídias.	Sim. Acredito que sim, porém com mais frequência, fazendo parte do dia a dia do planejamento do professor.	Sim. No momento que haja acompanhamento e orientação no uso das multimídias.	Não. Não há, que eu conheça, um programa criado especificamente para trabalhar essas e outras dificuldades apresentadas pelos alunos.
6. Quais as competências/habilidades dos conteúdos de LP previstos para o quinto ano? Marque as que foram trabalhadas no primeiro semestre deste ano	Não sei, meu conteúdo é ciências.	Disciplina trabalhada por outra professora.	A grafia das palavras. Leitura e interpretação de textos. Elaboração mínima de um texto.	Ver na escola – Todas foram trabalhadas.

**APÊNDICE J - PRÉ-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE  
APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA  
PROVA BRASIL**

NOME: .....

TURMA: ..... SEXO: ( ) F ( ) M

CADA QUESTÃO POSSUI UM TEXTO. LEIA COM ATENÇÃO E RESPONDA AS PERGUNTAS. CADA PERGUNTA POSSUI UMA RESPOSTA CORRETA.

**QUESTÃO 1**

**O hábito da leitura**

1 "A criança é o pai do homem". A frase, do poeta inglês  
2 William Wordsworth, ensina que o adulto conserva e amplia  
3 qualidades e defeitos que adquiriu quando criança. Tudo que se  
4 torna um hábito dificilmente é deixado. Assim, a leitura poderia ser  
5 uma mania prazerosa, um passatempo.

6 Você, colega, pode descobrir várias coisas, viajar por  
7 vários lugares, conhecer várias pessoas, e adquirir muitas  
8 experiências enquanto lê um livro, jornal, gibi, revista, cartazes de  
rua e até bula de remédio. Dia 25 de janeiro foi o dia do Carteiro.  
Ele leva ao mundo inteiro várias notícias, intimidades, saudades,  
respostas, mas tudo isso só existe por causa do hábito da leitura. E  
aí, vamos participar de um projeto de leitura?

CORREIO BRAZILIENSE, Brasília, 31 de janeiro de 2004. p.7.

**"Mania prazerosa e passatempo"** (linhas 4 e 5), refere-se a

- (A) hábito
- (B) leitura
- (C) qualidade
- (D) defeitos

**QUESTÃO 2**

**A Raposa e o Cancão**

1 Passara a manhã chovendo, e o Cancão todo molhado, sem  
poder voar, estava tristemente pousado à beira de uma estrada.  
3 Veio a raposa e levou-o na boca para os filhinhos. Mas o caminho  
era longo e o sol ardente. Mestre Cancão enxugou e começou a  
cuidar do meio de escapar à raposa. Passam perto de um  
povoado. Uns meninos que brincavam começam a dirigir  
desaforos à astuciosa caçadora. Vai o Cancão e fala:

— Comadre raposa, isto é um desaforo! Eu se fosse você  
não agüentava! Passava uma descompostura!...

A raposa abre a boca num impropério terrível contra a  
criança. O Cancão voa, pousa triunfantemente num galho e  
ajuda a vaiá-la...

CASCU DO, Luís Câmara. Contos tradicionais do Brasil. 16ª ed. Rio de Janeiro:  
Ediouro, 2001

Em "levou-o na boca" (linha 3), o termo sublinhado refere-se

- (A) ao Cancão
- (B) a filhinhos
- (C) a raposa
- (D) ao povoado

## QUESTÃO 3

**Poluição do solo**

É na camada mais externa da superfície terrestre, chamada solo, que se desenvolvem os vegetais. Quando o solo é contaminado, tanto os cursos subterrâneos de água como as plantas podem ser envenenadas.

- 5 Os principais poluentes do solo são os produtos químicos usados na agricultura. Eles servem para destruir pragas e ervas daninhas, mas também causam sérios estragos ambientais.
- 8 O lixo produzido pelas fábricas e residências também pode poluir o solo. Baterias e pilhas jogadas no lixo, por exemplo, liberam líquidos tóxicos e corrosivos. Nos aterros, onde o lixo das cidades é despejado, a decomposição da matéria orgânica gera um líquido escuro e de mau cheiro chamado chorume, que penetra no solo e contamina mesmo os cursos de água que passam bem abaixo da superfície.

{...}

Almanaque Recreio. São Paulo: Abril. Almanques CDD\_056-9. 2003.

A expressão "por exemplo" (linha 9) refere-se a

- (A) coisas e ideias que ainda serão citadas no texto
- (B) coisas e ideias que já foram citadas
- (C) coisas e ideias citadas na linha final do texto
- (D) coisas e ideias absurdas

## QUESTÃO 4

**A Costureira das Fadas**  
(Fragmento)

1 Depois do jantar, o príncipe levou Narizinho à casa da melhor costureira do reino. Era uma aranha de Paris, que sabia fazer vestidos lindos, lindos até não poder mais! Ela mesma tecia a fazenda, ela mesma inventava as modas.

5 – Dona Aranha – disse o príncipe – quero que faça para esta  
6 ilustre dama o vestido mais bonito do mundo. Vou dar uma grande festa em sua honra e quero vê-la deslumbrar a corte.

Disse e retirou-se. Dona Aranha tomou da fita métrica e, ajudada por seis aranhinhas muito espertas, principiou a tomar as medidas. Depois teceu depressa, depressa, uma fazenda cor-de-rosa com estrelinhas douradas, a coisa mais linda que se possa imaginar. Teceu também peças de fita e peças de renda e de entremeio — até carretéis de linha de seda fabricou.

MONTEIRO LOBATO, José Bento. *Reinações de Narizinho*. São Paulo: Brasiliense, 1973.

A expressão "vê-la" (l. 7) se refere à

- (A) Narizinho
- (B) Cinderela
- (C) Fada
- (D) Dona Aranha



**APÊNDICE K - PÓS-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE  
APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA  
PROVA BRASIL**

NOME:.....

TURMA:..... SEXO: ( ) F ( ) M

CADA QUESTÃO POSSUI UM TEXTO. LEIA COM ATENÇÃO E RESPONDA AS PERGUNTAS. CADA PERGUNTA POSSUI UMA RESPOSTA CORRETA.

**QUESTÃO 1**

**O hábito da leitura**

- 1 "A criança é o pai do homem". A frase, do poeta inglês  
2 William Wordsworth, ensina que o adulto conserva e amplia  
3 qualidades e defeitos que adquiriu quando criança. Tudo que se  
4 toma um hábito dificilmente é deixado. Assim, a leitura poderia ser  
5 uma mania prazerosa, um passatempo.  
6  
7 Você, coqueleira, pode descobrir várias coisas, viajar por  
8 vários lugares, conhecer várias pessoas, e adquirir muitas  
experiências enquanto lê um livro, jornal, gibi, revista, cartazes de  
rua e até bula de remédio. Dia 25 de janeiro foi o dia do Carteiro. Ele  
leva ao mundo inteiro várias notícias, intimações, saudades,  
respostas, mas tudo isso só existe por causa do hábito da leitura. E  
aí, vamos participar de um projeto de leitura?

CORREIO BRAZILIENSE, Brasília, 31 de janeiro de 2004. p.7.

**"Mania prazerosa e passatempo"** (linhas 4 e 5), refere-se a

- (A) leitura  
(B) hábito  
(C) qualidade  
(D) defeitos

**QUESTÃO 2**

**A Raposa e o Cancão**

- 1 Passara a manhã chovendo, e o Cancão todo molhado, sem  
poder voar, estava tristemente pousado à beira de uma estrada.  
2 Veio a raposa e levou-o na boca para os filhinhos. Mas o caminho  
3 era longo e o sol ardente. Mestre Cancão enxugou e começou a  
cuidar do meio de escapar à raposa. Passam perto de um  
povoado. Uns meninos que brincavam começam a dirigir  
desaforos à astuciosa caçadora. Vai o Cancão e fala:  
— Comadre raposa, isto é um desaforo! Eu se fosse você não  
agüentava! Passava uma decompostura!...  
A raposa abre a boca num impropério terrível contra a  
criança. O Cancão voa, pousa triunfantemente num galho e  
ajuda a valá-la...

CASCUDO, Luís Câmara. Contos tradicionais do Brasil. 16ª ed. Rio de Janeiro:  
Ediouro, 2001

A palavra que justifica o Cancão estar molhado (linha 1) é:

- (A) manhã  
(B) sol  
(C) tristemente  
(D) chovendo

## QUESTÃO 3

**Poluição do solo**

É na camada mais externa da superfície terrestre, chamada solo, que se desenvolvem os vegetais. Quando o solo é contaminado, tanto os cursos subterrâneos de água como as plantas podem ser envenenadas.

- 5 Os principais poluentes do solo são os produtos químicos usados na agricultura. Eles servem para destruir pragas e ervas daninhas, mas também causam sérios estragos ambientais.
- 8 O lixo produzido pelas fábricas e residências também pode poluir o solo. Baterias e pilhas jogadas no lixo, por exemplo, liberam
- 9 líquidos tóxicos e corrosivos. Nos aterros, onde o lixo das cidades
- 10 é despejado, a decomposição da matéria orgânica gera um
- 11 líquido escuro e de mau cheiro chamado chorume, que penetra no solo e contamina mesmo os cursos de água que passam bem abaixo da superfície.

{...}

Almanaque Recreio. São Paulo: Abril. Almanaque CDD\_056-9. 2003.

No trecho "Nos aterros, onde o lixo das cidades é despejado" (linhas 10 e 11) a expressão sublinhada indica

- (A) lugar  
(B) tempo  
(C) causa  
(D) comparação

## QUESTÃO 4

**A Costureira das Fadas**  
(Fragmento)

- 1 Depois do jantar, o príncipe levou Narizinho à casa da melhor costureira do reino. Era uma aranha de Paris, que sabia fazer vestidos lindos, lindos até não poder mais! Ela mesma tecia a fazenda, ela mesma inventava as modas.
- 5 – Dona Aranha – disse o príncipe – quero que faça para esta ilustre dama o vestido mais bonito do mundo. Vou dar uma grande festa em sua honra e quero vê-la deslumbrar a corte.
- Disse e retirou-se. Dona Aranha tomou da fita métrica e, ajudada por seis aranhinhas muito espertas, principiou a tomar as medidas. Depois teceu depressa, depressa, uma fazenda cor-de-rosa com estrelinhas douradas, a coisa mais linda que se possa imaginar. Teceu também peças de fita e peças de renda e de entremeio — até carretéis de linha de seda fabricou.

MONTEIRO LOBATO, José Bento. *Reinações de Narizinho*. São Paulo: Brasiliense, 1973.

A expressão "vê-la" (L. 5) se refere à

- (A) Fada  
(B) Cinderela  
(C) Narizinho  
(D) Dona Aranha

**APÊNDICE L - PRÉ-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE  
APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA  
FÁBULA “A RAPOSA E AS UVAS”**

NOME:.....

TURMA:..... SEXO: ( ) M ( ) F

LEIA COM ATENÇÃO E RESPONDA MARCANDO A  
RESPOSTA CORRETA.

**A RAPOSA E AS UVAS**

- 1 Caminhando ao anoitecer, em direção a um  
2 pequeno povoado, uma raposa se lamentava da  
3 sua pobre vida.  
4 Sem comida e sem casa, há dois dias ela não  
5 comia nada e as suas pernas não tinham mais  
6 forças. Ela mal conseguia caminhar.  
Quando ela estava chegando na cidade,  
encontrou um esquilo. Ele riu da cara dela com  
muitas gargalhadas.  
10 A raposa estava fraca e foi se arrastando até  
11 uma casa. Com muito cuidado, procurou por  
12 todos os lados alguma coisa que pudesse  
comer.  
De repente, apareceu um trator que quase  
atropelou a raposa. Ela se assustou e saltou  
para perto dos parreirais, salvando-se por um  
triz.  
Lamentando-se da sua sorte, olhou para o céu  
e viu um apetitoso cacho de uvas bem maduro.  
Ficou um tempão olhando para as uvas e  
pensando em como seria bom comê-las, nem  
que fosse só um grãozinho de uva, de tanta  
fome que ela sentia.  
E pulou para alcançar as uvas, mas por mais  
que tentasse, não conseguia.  
Desistiu, dizendo que, provavelmente, deveriam  
estar verdes e azedas. Ela não queria  
demonstrar a sua fraqueza.  
Deu alguns passos falando mal das uvas.  
Mas ela ouviu um barulho, que parecia algo a  
cair. Tinha tanta fome que, apesar de ter falado  
mal das uvas, comeria qualquer grão podre que  
tivesse caído no chão.

33

(Fonte: Transcrição de vídeo do youtube)

1) Em "caminhando ao anoitecer" (*linha 1*), a  
palavra sublinhada significa:

- (A) medo  
(B) movimento  
(C) paralisia  
(D) sonho

2) Em "as suas pernas não tinham mais força"  
(*linhas 5 e 6*) significa:

- (A) força  
(B) energia  
(C) fraqueza  
(D) agilidade

3) Em "por todos os lados" (*linhas 11 e 12*),  
significa:

- (A) causa  
(B) adição  
(C) modo  
(D) lugar

4) Selecione a expressão que **indica ação**,  
atitude:

- (A) nem que fosse só um  
(B) pulou para alcançar as uvas  
(C) não queria demonstrar fraqueza  
(D) sem comida e sem casa

5) Ao desistir de apanhar as uvas, a raposa  
demonstra sentimento de:

- (A) ingenuidade  
(B) maldade  
(C) bondade  
(D) orgulho

**APÊNDICE M - PÓS-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE  
APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE LEITURA, BASEADO NA  
FÁBULA “A RAPOSA E AS UVAS”**

NOME:.....

TURMA:..... SEXO: ( ) M ( ) F

LEIA COM ATENÇÃO E RESPONDA MARCANDO A  
RESPOSTA CORRETA.

**A RAPOSA E AS UVAS**

- 1 Caminhando ao anoitecer, em direção a um  
2 pequeno povoado, uma raposa se lamentava da  
3 sua pobre vida.  
4 Sem comida e sem casa, há dois dias ela não  
5 comia nada e as suas pernas não tinham mais  
6 forças. Ela mal conseguia caminhar.  
Quando ela estava chegando na cidade,  
encontrou um esquilo. Ele riu da cara dela com  
muitas gargalhadas.
- 10 A raposa estava fraca e foi se arrastando até  
11 uma casa. Com muito cuidado, procurou por  
12 todos os lados alguma coisa que pudesse  
comer.  
De repente, apareceu um trator que quase  
atropelou a raposa. Ela se assustou e saltou  
para perto dos parreirais, salvando-se por um  
triz.
- 18 Lamentando-se da sua sorte, olhou para o céu  
19 e viu um apetitoso cacho de uvas bem maduro.  
20 Ficou um tempão olhando para as uvas e  
21 pensando em como seria bom comê-las, nem  
22 que fosse só um grãozinho de uva, de tanta  
23 fome que ela sentia.  
E pulou para alcançar as uvas, mas por mais  
que tentasse, não conseguia.  
Desistiu, dizendo que, provavelmente, deveriam  
estar verdes e azedas. Ela não queria  
demonstrar a sua fraqueza.  
Deu alguns passos falando mal das uvas.  
Mas ela ouviu um barulho, que parecia algo a  
cair. Tinha tanta fome que, apesar de ter falado  
mal das uvas, comeria qualquer grão podre que  
tivesse caído no chão.

33

(Fonte: Transcrição de vídeo do youtube)

1) Em “caminhando ao anoitecer” (linha 1), a  
palavra sublinhada significa:

- (A) paralisia  
(B) medo  
(C) movimento  
(D) sonho

2) A vontade de comer os frutos foi despertada  
quando a raposa (linhas 18 até 23):

- (A) teve uma vontade de subir na parreira  
(B) viu as lindas uvas  
(C) viu a parreira  
(D) deu saltos

3) A expressão “por todos os lados” (linhas 11 e  
12), indica:

- (A) causa  
(B) adição  
(C) modo  
(D) lugar

4) Selecione a expressão que **indica ação**:

- (A) pulou para alcançar as uvas  
(B) nem que fosse só um  
(C) não queria demonstrar fraqueza  
(D) sem comida e sem casa

5) Ao desistir de apanhar as uvas, a raposa  
demonstra sentimento de:

- (A) ingenuidade  
(B) orgulho  
(C) maldade  
(D) bondade

**APÊNDICE N - PRÉ-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE SÍLABAS**

NOME:.....

TURMA:.....

SEXO: ( )M ( )F

LEIA COM ATENÇÃO E RESPONDA.

**1) Marque a única alternativa em que a separação silábica está correta:**

- A) NE-CE-SSÁ-RIA
- B) NIN-HO
- C) DES-CER
- D) TE-RRRA

**2) Separe as sílabas das palavras abaixo:(BALA: BA - LA)**

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 2A) OSSO: .....   | 2D) CHIMARRÃO:..... |
| 2B) ESTRELA:..... | 2F) GUERRINHA:..... |
| 2C) NASCER:.....  |                     |

**3) MARQUE A ALTERNATIVA EM QUE TODAS AS PALAVRAS SÃO DISSÍLABAS:**

- A) BALA, BOLA, BOLICHE
- B) BALA, BOCA, RÉGUA
- C) CHAPÉU, RÉGUA, BONITO
- D) BONITO, REPELENTE, ORGULHO

**4) MARQUE A ALTERNATIVA EM QUE TODAS AS PALAVRAS SÃO POLISSÍLABAS:**

- A) CAMINHONEIRO, COMPUTADOR, CELULAR
- B) CELULAR, BONITO, MESA
- C) COMPUTADOR, CELULAR, MESA
- D) HABILIDADE, CAMINHONEIRO, COMPUTADOR

**APÊNDICE O - PÓS-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE SÍLABAS**

NOME:.....

TURMA:.....

SEXO: ( )M ( )F

LEIA COM ATENÇÃO E RESPONDA.

**1) Marque a única alternativa em que a separação silábica está correta:**

- A) Á-GUA
- B) ELE-FAN-TE
- C) TE-RRA
- D) BA-GU-AL

**2) Separe as sílabas das palavras abaixo:(BALA: BA - LA)**

2A) QUARTO: ..... 2D) EXCEDER:.....

2B) DESCER:..... 2F) MISSÃO:.....

2C)FISCALIZAR:.....

**3)MARQUE A ALTERNATIVA EM QUE TODAS AS PALAVRAS SÃO MONOSSÍLABAS:**

- A) BOCA, LÁPIS, BOLICHE
- B) BALA, BOCA, FLOR
- C) FLOR, RÉGUA, BOI
- D) GOL, FLOR, MÊS

**4)MARQUE A ALTERNATIVA EM QUE TODAS AS PALAVRAS SÃO POLISSÍLABAS:**

- A) CAMINHONEIRO, COMPUTADOR, CELULAR
- B) COMPUTADOR, ESCOLAR, CIDADE
- C) HABILIDADE, ACAMPAMENTO, COMPUTADOR
- D) COMPUTADOR, CELULAR, MESA

**APÊNDICE P - PRÉ-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE ADJETIVOS**

NOME:.....

TURMA:..... SEXO: ( )M ( )F

LEIA COM ATENÇÃO E RESPONDA.

1. **Circule os adjetivos e sublinhe os substantivos** das frases abaixo:

- a) As belas borboletas dançavam sobre as flores.
- b) Os cadernos velhos serviram para Eduarda estudar.
- c) O filme americano tinha muitas cenas.
- d) Gostei muito da macarronada italiana.

2. **Escreva 2 adjetivos** para cada palavra abaixo:

a) Colégio:.....

b) Palhaço:.....

c) Criança:.....

d) Chinelo:.....

e) Borboleta:.....

3. **Separe em colunas os substantivos e os adjetivos** das frases abaixo:

Flor perfumada

Cavalo veloz

Estrelas

brilhantes

Parede amarela

Boa ideia

	SUBSTANTIVOS	ADJETIVOS

**APÊNDICE Q - PÓS-TESTE UTILIZADO COM O OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO SOBRE ADJETIVOS**

NOME:.....

TURMA:..... SEXO: ( )M ( )F

LEIA COM ATENÇÃO E RESPONDA.

1. **Circule os adjetivos e sublinhe os substantivos** das frases abaixo:

- a) A moça é sábia e inteligente.
- b) Adriano gostou muito do sorvete.
- c) Comprei estas bonitas e coloridas rosas.
- d) A cidade é bela e limpa.

2. **Escreva 2 adjetivos** para cada palavra abaixo:

- a)Menino:.....
- b)Carro:.....
- c)Pizza:.....
- d)Casa:.....
- e)Bruxa:.....

3. **Separe em colunas os substantivos e os adjetivos** das frases abaixo:

	<b>SUBSTANTIVOS</b>	<b>ADJETIVOS</b>
a)Porta secreta		
b)Violenta novela		
c)Comida saborosa		
d)Menino estudioso		
e)Sapatos furados		



**APÊNDICE R – OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO  
SOBRE LEITURA, BASEADO EM QUESTÕES DA PROVA BRASIL (2013).  
INTERATIVIDADE HIPERLINKADA. GRUPO CONTROLE**

**GRUPO CONTROLE: TEXTO**

**FRAGMENTO DA ATIVIDADE HIPERLINKADA TEXTUAL**

Questão 03

**Poluição do Solo**

1 É na **camada** mais externa da superfície terrestre, chamada solo, que se desenvolvem os vegetais. Quando o solo é **contaminado**, tanto os  **cursos subterrâneos** de água como as plantas podem ser envenenadas.

5 Os principais **poluentes** do solo são os **produtos químicos** usados na agricultura. Eles servem para destruir pragas e **ervas daninhas**, mas também causam sérios estragos ambientais.

9 O lixo produzido pelas fábricas e residências também pode poluir o solo. Baterias e pilhas jogadas no lixo, por exemplo, liberam líquidos tóxicos e **corrosivos**. Nos **aterros**, onde o lixo das cidades é despejado, a decomposição da matéria orgânica gera um líquido escuro e de mau cheiro chamado chorume, que penetra no solo e contamina mesmo os cursos de água que passam bem abaixo da superfície.

{...}

Almanaque Recreio. São Paulo: Abril. Almanaque CDD\_056-9. 2003.

No trecho “É na camada mais externa da superfície terrestre” (l.1), a expressão sublinhada indica:

< Clique na resposta >

CAUSA

FINALIDADE

LUGAR

TEMPO



Voltar



Próximo

**APÊNDICE S – OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO  
SOBRE LEITURA, BASEADO EM QUESTÕES DA PROVA BRASIL (2013).  
INTERATIVIDADE HIPERLIGADA. GRUPO TESTE**

**GRUPO TESTE: TEXTO E IMAGENS**

**FRAGMENTO DA ATIVIDADE HIPERLIGADA, COM TEXTO E IMAGENS**

**Questão 03**

### Poluição do solo

1 É na **camada** mais externa da superfície terrestre, chamada solo, que se desenvolvem os vegetais. Quando o solo é **contaminado**, tanto os  **cursos subterrâneos** de água como as plantas podem ser envenenadas.

Os principais **poluentes** do solo são os **produtos químicos** usados na agricultura. Eles servem para destruir pragas e **ervas daninhas**, mas também causam sérios estragos ambientais.

5 O lixo produzido pelas fábricas e residências também pode poluir o solo. Baterias e pilhas jogadas no lixo, por exemplo, liberam líquidos tóxicos e **corrosivos**. Nos **aterros**, onde o lixo das cidades é despejado, a decomposição da matéria orgânica gera um líquido escuro e de mau cheiro chamado **chorume**, que penetra no solo e contamina mesmo os cursos de água que passam bem abaixo da superfície.

9 {...}

Almanaque Recreio. São Paulo: Abril. Almanques CDD\_056-9. 2003.

No trecho **“É na camada mais externa da superfície terrestre”** (l.1), a expressão sublinhada indica:

< Clique na resposta >

CAUSA

FINALIDADE

LUGAR

TEMPO



Ajuda  
Questão



Dicionário



Causa



Finalidade



Lugar



Tempo



Dica

 Voltar
  Próximo

**APÊNDICE T – OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO  
SOBRE LEITURA, BASEADO NA FÁBULA “A RAPOSA E AS UVAS”, 2013.  
INTERATIVIDADE OBJETIVA. GRUPO CONTROLE**

**GRUPO CONTROLE: TEXTO**

**FRAGMENTO DA ATIVIDADE TEXTUAL**

Marque a resposta correta.

Caso você tenha dúvidas, clique no botão “VOLTAR AO TEXTO”.

1 – Ela se assustou e saltou para perto dos parreirais, salvando-se “**por um triz**”. A expressão grifada significa que a raposa salvou-se:

- (A) por pouco.
- (B) por estar em casa.
- (C) por duas vezes.
- (D) por lamentar-se muito.

**VOLTAR  
AO TEXTO**



**APÊNDICE U – OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO  
SOBRE LEITURA, BASEADO NA FÁBULA “A RAPOSA E AS UVAS”, 2013.  
INTERATIVIDADE OBJETIVA. GRUPO TESTE**

**GRUPO TESTE: TEXTO E ANIMAÇÃO**

**FRAGMENTO DA ATIVIDADE COM ANIMAÇÃO**



2 – Ela se assustou e saltou para perto dos parreirais, salvando-se “**por um triz**”. A expressão grifada significa que a raposa salvou-se:

- (A) por duas vezes.
- (B) por estar em casa.
- (C) por pouco.
- (D) por lamentar-se muito.



**APÊNDICE V – OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO  
SOBRE SÍLABAS, 2013. INTERATIVIDADE OBJETIVA. GRUPO CONTROLE**

**GRUPO CONTROLE: TEXTO**

**CONTEÚDO PARCIAL INTERATIVO SOBRE SÍLABAS**

**ATENÇÃO!**

Quanto ao **número de sílabas**, as palavras são classificadas em:

**MONOSSÍLABAS** – palavras formadas por **uma** só sílaba.

Exemplo: mês, gol, flor.

**DISSÍLABAS** – palavras formadas por **duas** sílabas.

Exemplo: bala, boca, lápis.

**TRISSÍLABAS** – palavras formadas por **três** sílabas.

Exemplo: borracha, celular, banana.

**POLISSÍLABAS** – palavras formadas por **quatro ou mais**

sílabas. Exemplo: acampamento, advogado, computador.

**Próximo**

APÊNDICE X – OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO  
SOBRE SÍLABAS, 2013. INTERATIVIDADE OBJETIVA. GRUPO TESTE

GRUPO TESTE: TEXTO E IMAGEM

CONTEÚDO PARCIAL INTERATIVO SOBRE SÍLABAS

**ATENÇÃO!**  
Quanto ao **número de sílabas**, as palavras são  
classificadas em:  
(Passe o mouse por cima das palavras.)





MONOSSÍLABAS

DISSÍLABAS

TRISSÍLABAS

**POLISSÍLABAS**

palavras formadas  
por **quatro** ou **mais**  
sílabas. Exemplos:  
acampamento,  
advogado,  
computador.



**Próximo**

**APÊNDICE W – OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO  
SOBRE ADJETIVOS, 2013. INTERATIVIDADE CONTEXTUAL NÃO IMERSIVA.  
GRUPO CONTROLE**

**GRUPO CONTROLE: TEXTO**

**AMBIENTE INTERATIVO SOBRE ADJETIVOS**

The interface is set against a light yellow background. At the top, three colored circles represent the phases: a purple circle for 'Fase Roxa', a green circle for 'Fase Verde', and a blue circle for 'Fase Azul'. Below these, a central area is enclosed in a red dotted border. This area is divided into three vertical sections: a purple section on the left with white boxes containing the words 'Sol', 'Criança', 'Borboleta', 'Casa', 'Palhaço', 'Árvore', and 'Chinelo'; a green section in the middle with a white box containing the text 'Olá! Hoje vamos conhecer um pouco mais sobre adjetivos.'; and a blue section on the right with a white box containing 'Rio sujo' and a table below it. The table has two columns: 'substantivo' and 'adjetivo'. To the right of the main interface are four icons: a red question mark in a circle labeled 'Ajuda', a blue book icon labeled 'Dicionário', and a blue and green network diagram labeled 'Mapa Conceitual'.

**Fase Roxa**      **Fase Verde**      **Fase Azul**

Sol	Criança
Borboleta	Casa
Palhaço	Árvore
Chinelo	

Olá! Hoje vamos conhecer um pouco mais sobre adjetivos.

Rio	sujo
substantivo	adjetivo

Ajuda

Dicionário

Mapa Conceitual

**APÊNDICE Y – OBJETO DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA INTERATIVO  
SOBRE ADJETIVOS, 2013. INTERATIVIDADE CONTEXTUAL NÃO IMERSIVA.  
GRUPO TESTE**

**GRUPO TESTE: TEXTO, IMAGENS E VÍDEO**

**AMBIENTE INTERATIVO SOBRE ADJETIVOS**

**Fase Roxa**      **Fase Verde**      **Fase Azul**

Você aprendeu que os adjetivos qualificam os substantivos, como no exemplo:

**Rio**      **sujo**  
**substantivo**      **adjetivo**

Ajuda  
Dicionário  
Mapa Conceitual