



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO – CAC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Turla Angela Alquete de Arreguy Baptista

Aprendizagem Mediada por Artefatos Impressos e Digitais Móveis:
um estudo comparativo para a análise e desenvolvimento de
aplicativos educacionais

Recife, 2014

Turla Angela Alquete de Arreguy Baptista

Aprendizagem Mediada por Artefatos Impressos e Digitais Móveis:
um estudo comparativo para a análise e desenvolvimento de
aplicativos educacionais

Dissertação de mestrado apresentada
como requisito para obtenção do grau de
Mestre no Programa de Pós-Graduação
em Design da Universidade Federal de
Pernambuco, UFPE, linha de pesquisa
“Design da Informação”.

Orientador:

Silvio Romero Botelho Barreto Campello

Recife, 2014

Catálogo na fonte

Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

B222a Baptista, Turla Angela Alquete de Arreguy

Aprendizagem mediada por artefatos impressos e digitais móveis: um estudo comparativo para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais / Turla Angela Alquete de Arreguy Baptista. – Recife, 2014.

205 f.: il., fig.

Orientador: Silvio Romero Botelho Barreto Campello.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação. Design, 2017.

Inclui referências e anexos.

1. Aprendizagem móvel. 2. Teoria da atividade. 3. Interação humano-computador. 4. Artefatos impressos. 5. Artefatos digitais. I. Campello, Silvio Romero Botelho Barreto (Orientador). II. Título.

745.2 CDD (22. ed.)

UFPE (CAC 2017-90)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE

Turla Angela Alquete de Arreguy Baptista

“Aprendizagem Mediada por Artefatos Digitais Móveis: elicitación de requisitos para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais para uso em tablet.”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESIGN E ERGONOMIA

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a candidata **Turla Angela Alquete de Arreguy Baptista** aprovada.

Recife, 30 de Abril de 2014.

Prof. Silvio Romero Botelho Barreto Campello (UFPE)

Prof. Leonardo Augusto Gómez Castillo (UFPE)

Prof^a. Solange Galvão Coutinho (UFPE)

Prof. Alex Sandro Gomes (UFPE)

Contra as ideias da força, a força das ideias!

Florestan Fernandes

A Cintia,
por tudo que vivemos juntas,
por caminhar ao meu lado,
pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é sempre a melhor forma de demonstrar carinho e gratidão, mas é, acima de tudo, a melhor forma de reconhecer a importância das pessoas nessa jornada tão intensa, que começou quando decidi fazer desenho industrial e que momentaneamente se encerra na defesa dessa dissertação.

A minha família

A Cintia por todas as leituras, contribuições, correções, por todos os finais de semana abdicados, por ser sempre uma presença confortante. A Dom, pelas dormidas no pé, pelos pedidos de colo e carinho, por ter me feito parar diversas vezes ao longo da escrita para o passeio diário, me permitindo respirar.

Agradeço a minha mãe, Marlene Alquete (*in memoriam*), que em sua breve jornada entre nós foi a melhor mãe que qualquer filha poderia ter. Ao meu pai, Sebastião Arreguy, por ter me proporcionado uma educação de qualidade e me ensinado a valorizá-la.

As minhas irmãs, Bruna Alquete e Raissa Alquete, por toda união, por todo amor.

As minhas famílias Alquete e Arreguy (Tia Marília, Tia Andrea, Tio Márcio, Andrea, Marcio, Flavinho, Emílio e Tarsila), por me acolherem no momento mais difícil da vida, por todo amor e por me emprestarem a profissão que hoje exerço com tanta paixão.

A minha família Cunha (Mônica, Maria Alice, Artur, sobrinhos, sobrinhas, cunhados, cunhadas, primos, primas, tios, tias e vó) por sempre me proporcionarem momentos leves, por me acolherem tão bem.

Aos meus amigos e amigas

A Rafa e Dudu, Simone e Arthur, Lana e Ricardo, por serem sempre uma fonte de apoio, por partilharmos os melhores e piores momentos da vida.

A Marina e Manuel, pelas conversas sobre a vida, por serem uma presença cada dia mais importante para mim.

A Marcinho e Jefferson, pelo carinho e cuidado de sempre.

A Rafael Efrem, por ser o melhor amigo-irmão, por todas as gargalhadas.

A todos os meus amigos e amigas que, embora não tenham sido citados, são parte fundamental dessa jornada.

Ao IFPB

A Angela Samways e Arthur Miranda, por serem muito mais que alunos, verdadeiros amigos e companheiros na jornada da pesquisa.

Aos meus queridos orientandos e voluntários da iniciação científica: Silvio Bernardino, Filipe Marques, Augusto César, Jaqueline Oliveira, Izabella Félix e Francisco Alves. Sem vocês esse pesquisa simplesmente não existiria. Obrigada por toda dedicação.

Aos demais alunos que sempre me apoiaram durante esses dois anos de idas e vindas, aulas canceladas, aulas aos sábados.

A Luciana Dinoá, que sempre tinha uma frase confortante, uma história engraçada nos momentos de angústia.

Aos professores Daniel Lourenço e Wilson Medeiros, pela disponibilidade em ajudar.

Ao corpo docente do Curso Superior de Tecnologia em Design Gráfico do IFPB - Cabedelo, que aos trancos e barrancos, dão o sangue pelo ensino público e partilham o desejo de vê-lo em dias melhores.

Aos alunos, coordenadores e professores dos cursos de Recursos Pesqueiros e Meio Ambiente, por terem aberto às portas de suas salas para que essa pesquisa ocorresse.

Aos gestores e coordenadores de Pesquisa e Extensão do IFPB, por incentivarem a prática triádica ensino-pesquisa-extensão.

Ao Departamento de Design da UFPE

Ao meu orientador Silvio Barreto Campello, pelas aulas inspiradoras, por ampliar meus horizontes teóricos, por me ensinar o verdadeiro sentido da pesquisa, por me dizer o que eu precisava ouvir. Agradeço por acreditar em mim e ter aceitado caminhar comigo nessa jornada.

A Solange Coutinho por ter sido a minha primeira professora de design e me despertado o amor pela profissão. A Leonardo Castillo e aos avaliadores externos, Luciano Meira e Alex Sandro Gomes, por fazerem parte da minha banca e me ajudarem com suas valiosas contribuições. A Luciane Fadel, por aceitar a suplência na banca.

A Hans Waechter, por ser um carinho de pessoa, sempre disposto a ajudar. Aos demais professores e professoras do programa de pós-graduação, pelas discussões e colaborações durante esse processo de crescimento e amadurecimento profissional.

A Flávia, pelo profissionalismo, pela enorme paciência e disponibilidade em resolver os procedimentos formais necessários.

Aos meus colegas de turma, às meninas do grupo de pesquisa (Laís, Bruna, Aline e Rafaela), por todas as discussões e contribuições. Em especial, agradeço a Raquel Oliveira, pela parceria instigante nos trabalhos acadêmicos e por compartilhar comigo todas as angústias do mestrado.

BAPTISTA, Turla Angela Alquete de Arreguy. **Aprendizagem Mediada por Artefatos Digitais Móveis**: elicitación de requisitos para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais para uso em tablet. 2014. 205 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2014.

RESUMO

Esta dissertação apresenta uma pesquisa sobre artefatos impressos e digitais móveis utilizados nas atividades de ensino e aprendizagem. Com objetivo de recomendar diretrizes para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais que atendam às necessidades de aprendizagem dos alunos, esta pesquisa partiu de um experimento desenvolvido com cinquenta alunos do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Os sujeitos testaram materiais didáticos impressos e digitais e a partir dos dados do experimento procedeu-se uma análise comparativa entre os artefatos impressos e digitais. Esta análise teve como base metodológica a Teoria da Atividade de Leontiev (1978), o Sistema da Atividade de Engeström (1987), o estudo de Breakdowns e Mudanças de Foco de Bodker (1997). Com os resultados, foi possível discutir as principais diferenças entre o manuseio dos artefatos e a compreensão dos conteúdos educacionais. Ao final, essa dissertação contribui com a elaboração de diretrizes para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais para uso em tablet.

Palavras-chaves: Aprendizagem Móvel. Teoria da Atividade. Interação Humano-Computador. Artefatos Impressos. Artefatos Digitais.

ABSTRACT

This study presents a survey on printed artifacts and digital mobile artifacts used in teaching and learning activities. In order to recommend guidelines for development and analysis of educational applications that meet students' learning needs, this research came from an experiment developed with fifty high school students from the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba. The subjects tested print and digital learning materials and from the data of the experiment proceeded to a comparative analysis between the printed and digital artifacts. This analysis was based methodological Activity Theory Leontiev (1978), the System Activity Engeström (1987), the study of Breakdowns and Changes Focus Bødker (1997). With the results, it was possible to discuss the main differences between the handling of artifacts and understanding the educational content. In the end, this dissertation contributes to the development of guidelines for the analysis and development of educational applications for use on tablet.

Palavras-chaves: Mobile Learning. Activity Theory. Human Computer Interaction. Printed Artifacts. Digital Artifacts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura da atividade: tríade sujeito-ferramenta-objeto	41
Figura 2. Estrutura hierárquica da atividade	46
Figura 3. Diagrama de 1ª geração (ENGESTRÖM, 1987).	49
Figura 4. Diagrama de 2ª geração (ENGESTRÖM, 1987).	50
Figura 5. Diagrama de 3ª geração.	51
Figura 6. Capa - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	62
Figura 7. Como Usar - revista digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	63
Figura 8. Sumário - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	64
Figura 9. Abertura de Seção - revista digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	65
Figura 10. Abertura de capítulo - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	66
Figura 11. Páginas de Conteúdo do Capítulo - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	68
Figura 12. Imagem - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	69
Figura 13. Infográfico Pré-sal - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	69
Figura 14. Box Mudança na divisão dos royalties - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	70
Figura 15. Diagrama Recuo na Autossuficiência - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	71
Figura 16. Saiu na Imprensa - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	71
Figura 17. Resumo - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)	72
Figura 18. Diagrama do Sistema da Atividade de leitura da revista impressa	76
Figura 19. Diagrama do Sistema da Atividade de leitura da revista digital	77
Figura 20. Capa - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	80

Figura 21. Como Usar - revista digital (Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	81
Figura 22. Sumário - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	82
Figura 23. Abertura de Seção - revista digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	83
Figura 24. Abertura de capítulo - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	83
Figura 25. Páginas de Conteúdo do Capítulo - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	86
Figura 26. Imagem - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	86
Figura 27. Infográfico Espécies Ameaçadas de Extinção - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	87
Figura 28. Infográfico <i>Hotspots</i> Biodiversidade Ameaçada - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	88
Figura 29. Infográfico Cresce Plantio de Transgênicos - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	88
Figura 30. Saiu na Imprensa - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	89
Figura 31. Resumo - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)	89
Figura 32. Ícone de instrução TOQUE NOS PERÍODOS - revista digital capítulo petróleo	90
Figura 33. Marcador de seção - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade	91
Figura 34. Ícones laterais de INFOGRÁFICOS (info, boxe, diagrama, mapa) - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade	92
Figura 35. Ícones de rodapé RESUMO E SAIU NA IMPRENSA - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade	92
Figura 36. Ícones de instrução GIRE NA HORIZONTAL PARA LER / GIRE NA VERTICAL PARA LER - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade	93

Figura 37. Tela horizontal do item SUMÁRIO E COMO USAR - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade	94
Figura 38. Tela vertical da abertura de capítulo e sua versão horizontal - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade	95
Figura 39. Ícone de instrução ARRASTE PARA LER - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade	95
Figura 40. Menu Escondido - revista digital capítulo biodiversidade	96
Figura 41. Filmagem do experimento final	98
Figura 42. Desenho do Experimento Final	99
Figura 43. Tela do Software Survey Monkey com a exibição dos instrumentos utilizados no experimento final.	100
Figura 44. Diagrama do Sistema da Atividade de leitura das revistas impressa e digital	107
Figura 45. (1) Sujeito toca o ícone em vez de girar o tablet; (2) sujeito solicita a ajuda da pesquisadora; (3) sujeito gira o tablet na horizontal para fazer a leitura do conteúdo do capítulo.	147
Figura 46. Infográfico apresentando a contribuição de cada uma das teorias abordadas na dissertação.	171

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estrutura e fator de orientação da atividade humana segundo Leontiev (Barreto Campello, 2009).	44
Tabela 2. Atividades de leitura - revista impressa e digital	73
Tabela 3. Divisão das perguntas por capítulo	99
Tabela 4. Conjunto das análises do experimento final	103
Tabela 5. Perfil dos sujeitos do experimento final em relação ao uso de tecnologias móveis	105
Tabela 6. Contexto de ensino e aprendizagem dos sujeitos	106
Tabela 7. Comparativo da questão 01 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo	111
Tabela 8. Comparativo da questão 02 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo	111
Tabela 9. Comparativo da questão 03 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo	112
Tabela 10. Comparativo da questão 04 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo	113
Tabela 11. Comparativo da questão 05 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo	113
Tabela 12. Comparativo da questão 06 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo	114
Tabela 13. Comparativo da questão 07 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo	114
Tabela 14. Comparativo da questão 08 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo	115
Tabela 15. Comparativo da questão 01 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade	116
Tabela 16. Comparativo da questão 02 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade	116
Tabela 17. Comparativo da questão 03 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade	117
Tabela 18. Comparativo da questão 04 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade	117

Tabela 19. Comparativo da questão 05 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade	118
Tabela 20. Comparativo da questão 06 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade	118
Tabela 21. Comparativo da questão 07 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade	119
Tabela 22. Comparativo da questão 08 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade	119
Tabela 23. Comparativo de respostas que envolviam apenas a leitura do texto dos capítulos	120
Tabela 24. Comparativo de respostas que envolviam leitura do texto e infográfico	121
Tabela 25. Comparativo de respostas que envolviam apenas a leitura do infográfico	122
Tabela 26. Comparativo de respostas da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo	122
Tabela 27. Comparativo de respostas da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade	123
Tabela 28. Comparativo geral de respostas da avaliação de compreensão por Artefato	123
Tabela 29. Comparativo de respostas que envolviam apenas a leitura do texto dos capítulos	124
Tabela 30. Comparativo de respostas que envolviam leitura do texto e infográfico	124
Tabela 31. Comparativo de respostas da avaliação de compreensão da Revista Impressa	125
Tabela 32. Comparativo de respostas da avaliação de compreensão da Revista Impressa	125
Tabela 33. Comparativo geral de respostas da avaliação de compreensão por Capítulo	126
Tabela 34. Comparativo da leitura completa do texto do capítulo Petróleo (impresso x digital)	128
Tabela 35. Comparativo de leitura dos infográficos do capítulo Petróleo (impresso x digital)	129
Tabela 36. Comparativo de leitura do RESUMO e item SAIU NA IMPRENSA do capítulo Petróleo (impresso x digital)	130

Tabela 37. Comparativo da leitura completa do conteúdo do capítulo Petróleo (impresso x digital)	131
Tabela 38. Comparativo da leitura completa do texto do capítulo Biodiversidade (impresso x digital)	132
Tabela 39. Comparativo de leitura dos infográficos do capítulo Biodiversidade (impresso x digital)	133
Tabela 40. Comparativo de leitura do RESUMO e item SAIU NA IMPRENSA do capítulo Biodiversidade (impresso x digital)	133
Tabela 41. Comparativo da leitura completa do conteúdo do capítulo Biodiversidade (impresso x digital)	134
Tabela 42. Comparativo da leitura completa do texto por artefato	135
Tabela 43. Comparativo de leitura dos infográficos por artefato	135
Tabela 44. Comparativo de leitura do RESUMO e item SAIU NA IMPRENSA por artefato	136
Tabela 45. Comparativo da leitura completa do conteúdo do capítulo por artefato	136
Tabela 46. Comparativo da leitura completa do texto por capítulo	137
Tabela 47. Comparativo de leitura dos infográficos por capítulo	137
Tabela 48. Comparativo de leitura do RESUMO e item SAIU NA IMPRENSA por capítulo	138
Tabela 49. Comparativo da leitura completa do conteúdo por capítulo	138
Tabela 50. Comparativo 01 do manuseio dos artefatos	140
Tabela 51. Comparativo 02 do manuseio dos artefatos	141
Tabela 52. Comparativo 03 do manuseio dos artefatos	141
Tabela 53. Comparativo 04 do manuseio dos artefatos	142
Tabela 54. Comparativo 05 do manuseio dos artefatos	142
Tabela 55. Comparativo 06 do manuseio dos artefatos	143
Tabela 56. Orientação inicial e mudança de orientação do tablet	144
Tabela 57. Mudança de orientação do tablet para leitura de conteúdo	146
Tabela 58. Utilização dos indicadores de orientação da revista digital	147
Tabela 59. Utilização do indicador de interação “arraste para ler”	148
Tabela 60. Leitura do “COMO USAR”	148

Tabela 61. Atividade de Leitura na Revista Impressa	150
Tabela 62. Atividade de Leitura 'ideal' na Revista Digital	151
Tabela 63. Breakdowns – Revista Impressa – Capítulo Petróleo	153
Tabela 64. Breakdowns – Revista Impressa – Capítulo Biodiversidade	154
Tabela 65. Breakdowns – Revista Digital – Capítulo Petróleo	159
Tabela 66. Breakdowns – Revista Digital – Capítulo Biodiversidade	161
Tabela 67. Comparativo geral de breakdowns da revista impressa - Capítulo Petróleo X Capítulo Biodiversidade	162
Tabela 68. Comparativo geral de breakdowns da revista digital - Capítulo Petróleo X Capítulo Biodiversidade	162
Tabela 69. Comparativo geral de breakdowns Revista Impressa x Revista Digital	163
Tabela 70. Mudança Deliberada de Foco da Revista Impressa - Usar o Sumário	163
Tabela 71. Mudança Deliberada de Foco da Revista Impressa – Fazer um reconhecimento da revista	164
Tabela 72. Mudança Deliberada de Foco da Revista Impressa – Achar o capítulo	164
Tabela 73. Mudança Deliberada de Foco da Revista Impressa – Verificar o fim do capítulo	164
Tabela 74. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital - Usar o 'Como Usar'	164
Tabela 75. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital - Usar o Sumário	165
Tabela 76. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital – Fazer um reconhecimento da revista	165
Tabela 77. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital – Achar o capítulo	165
Tabela 78. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital – Usar o menu escondido	166
Tabela 79. Comparativo geral de Mudanças Deliberada de Foco - Revista Impressa x Revista Digital	167
Tabela 80. Principais resultados das análises do experimento final	168

SUMÁRIO

1 Projeto de Pesquisa	20
1.1 Introdução	20
1.2 Justificativa	22
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo Geral	23
1.3.2 Objetivos Específicos	23
1.4 Objeto de Estudo	23
1.5 Método de Pesquisa	23
1.5.1 Revisão Bibliográfica	24
1.5.2 Escolha dos Artefatos Educativos	24
1.5.3 Definição dos sujeitos participantes da pesquisa	24
1.5.4 Experimento	25
1.5.5 Análise dos Dados	27
2 Mobilidade em Ambientes de Ensino	28
2.1 Ensino a distância	28
2.2 E-learning	29
2.3 M-learning	31
2.3.1 Conteúdos para ambientes de ensino móvel	32
3 Teoria da Atividade	35
3.1 As bases para o surgimento da Teoria da Atividade	35
3.1.1 O materialismo dialético	35
3.1.2 A abordagem histórico-cultural	37
3.2 A Teoria da Atividade de Leontiev	40
3.2.1 Princípios básicos da Teoria da Atividade	44
3.3 As três gerações da Teoria da Atividade	49
4 Atividade Mediada por computador	52
4.1 Design de Interação e a Interação Humano-Computador	52
4.1.1 O Processo do Design de Interação	54
4.1.2 Princípios e Avaliação	55
4.2 A Interação Humano Computador à luz da Teoria da Atividade	56
4.3 A Teoria da Atividade aplicada à atividade mediada por computador	57
4.3.1 Ferramentas Analíticas	58
4.3.1.1 Modelo de Análise de Vídeo de Bodker	59
5 Experimento Piloto	61
5.1 Sujeitos	61
5.2 Materiais	61
5.3 Procedimentos	72
5.4 Análises	73
5.4.1 Análise da estrutura hierárquica da atividade	73
5.4.2 Análise do Sistema da Atividade	75
5.5 Resultados preliminares e considerações sobre o experimento piloto	77

6 Experimento Final	78
6.1 Sujeitos	78
6.2 Materiais	78
6.3 Procedimentos	97
7 Análise e Discussão dos Resultados	101
7.1 Modelo de Análise de Spinillo e Hodges (2012)	101
7.2 Conjunto das Análises	103
7.3 Análise do Questionário	104
7.3.1 Perfil dos sujeitos em relação ao uso de tecnologias móveis	104
7.3.2 Contexto de ensino-aprendizagem dos sujeitos	105
7.3.3 Sistemas da Atividade de leitura das revistas digital e impressa	107
7.4 Análise da Avaliação de Compreensão do Conteúdo	109
7.4.1 Comparação entre as questões do Capítulo Petróleo (Revista Impressa x Revista Digital)	110
7.4.2 Comparação entre as questões do Capítulo Biodiversidade (Revista Impressa x Revista Digital)	115
7.4.3 Comparação entre os dados gerais da avaliação	119
7.5 Análise de Vídeo	126
7.5.1 Análise da leitura do conteúdo do capítulo	127
7.5.2 Análise do manuseio dos artefatos	138
7.5.3 Análise da orientação de manuseio e elementos de interação no tablet	143
7.5.4 Análise de Breakdowns e Mudanças Deliberadas de Foco	148
7.6 Resumo dos resultados das análises	167
8 Considerações Finais	169
8.1 Diretrizes para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais para uso em tablet	173
8.1.1 Conteúdo do artefato	173
8.1.2 Manuseio do artefato	175
8.1.3 Atributos físicos do artefato	180
8.2 Fragilidades da Pesquisa	181
8.3 Desdobramentos	182
9 Referências Bibliográficas	183
10 Anexos	187

Capítulo 1 | Projeto de Pesquisa

1.1 INTRODUÇÃO

Este projeto tem como tema o estudo de artefatos educacionais impressos e digitais. As tecnologias computacionais possuem hoje como um dos seus maiores expoentes os computadores em forma de prancheta, também chamados de tablets. Atributos como tecnologia touch screen, portabilidade e convergência fazem desse artefato uma ferramenta com aplicações variadas.

Embora seja uma tecnologia relativamente nova, há uma infinidade de aplicativos desenvolvidos para aprimorar a interação mediada por computador neste novo equipamento. Para este projeto teremos como foco a análise da revista de conteúdo didático “Guia do Estudante”, da editora Abril, em suas versões impressa e digital.

Os aplicativos educacionais desenvolvidos para tablet inauguram uma nova forma de interação, uma vez que a experiência de uso acontece com o toque dos dedos sobre a tela, permitindo um maior controle sobre a interface. No entanto, por ser um equipamento recente, ainda necessita de estudos que levem ao desenvolvimento adequado desses aplicativos, principalmente quando estes envolvem a internalização de conhecimentos para além do nível operacional.

Por outro lado, os materiais educacionais que utilizam o suporte impresso possuem diversos estudos voltados para a sua correta construção, tanto no que concerne aos aspectos formais, quanto aos aspectos que se relacionam com o conteúdo desenvolvido para esse tipo de artefato mediador da aprendizagem. No entanto, o uso de materiais educativos exclusivamente impressos já não é mais a realidade dos processos de ensino-aprendizagem. Cada vez mais os estudantes se apropriam das novas tecnologias e as utilizam como suporte aos materiais impressos, e por vezes, em total substituição destes pelos digitais.

Neste contexto, esse projeto tem como objetivo estudar a forma mais adequada de apresentar um conteúdo educacional em tablet, partindo da análise das atividades desenvolvidas ao longo do processo de interação. Essa pesquisa não somente focará

na análise da eficiência operacional, mas, sobretudo na eficiência para aprendizagem. Considerando o objetivo acima traçado, o presente estudo visa responder às seguintes perguntas: Quais as particularidades da aprendizagem mediada por tablet? Como se dá a eficiência e eficácia – operacional e na atividade de ensino-aprendizagem – em artefatos educacionais? Que requisitos são necessários para a construção de artefatos educacionais mediados por tablet que facilitem o processo de ensino-aprendizagem?

Para responder as perguntas supracitadas, esta dissertação está dividida em três capítulos teórico, dois capítulos sobre os experimentos, além de resumo, abstract, projeto de pesquisa, considerações, referências e anexos. O segundo, **Mobilidade em Ambientes de Ensino**, discute a mobilidade em ambientes de ensino, apresentando os conceitos e a evolução da aprendizagem em ambientes digitais. Foi identificada a contribuição do mobile learning para a aprendizagem mediada por computador, abordando os princípios que norteiam a aprendizagem móvel, bem como as características do conteúdo para essa finalidade.

No terceiro capítulo, intitulado **Teoria da Atividade (TA)**, expõem-se as principais discussões sobre Teoria da Atividade, discorrendo sobre os pressupostos teóricos que serviram de base para a construção da Teoria da Atividade de Leontiev e evidenciando os principais conceitos trabalhados por Leontiev para a construção da teoria. Houve também o aprofundamento dos conceitos a partir dos princípios básicos da TA, abordados por Kaptelinin e Nardi. Por fim, são apresentadas e discutidas as contribuições dos modelos, das três gerações da Teoria da Atividade, segundo Engeström.

O quarto capítulo, sobre **Atividade mediada por computador**, teve como principal discussão situar a interação humano computador no campo da Teoria da Atividade. Foram explanados os principais argumentos sobre o entendimento de que a interação humano computador pode ser compreendida como uma atividade mediada por computador. Também foram discutidas as principais contribuições da TA para a atividade mediada por computador, apresentando as ferramentas que auxiliam na análise da atividade.

No quinto, sexto e sétimo capítulos, **Experimentos e a Análise e Discussão dos Resultados**, serão apresentados os experimentos e posterior análise e discussão, apresentando como resultado as contribuições para a construção dos requisitos de análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais.

1.2 JUSTIFICATIVA

Com a chegada dos tablets, a aprendizagem mediada por computador torna-se uma realidade cada vez mais próxima do dia-a-dia escolar. Essa realidade é tão latente que nos últimos anos diversas escolas e universidades começaram a substituição dos seus materiais didáticos impressos por conteúdos em tablets. Quando não há a substituição total, há no mínimo a tentativa de inserção dessa mídia no cotidiano escolar.

As expectativas geradas em torno do uso do tablet no ambiente escolar vão desde um maior engajamento dos alunos na construção do conhecimento até a urgência do uso de tecnologias em sala de aula que estejam mais próximas da atual geração de usuários.

Nesse contexto, há uma grande demanda por aplicativos educacionais que façam a adequada transição dos meios impressos para os meios digitais de aprendizado. Por ser um segmento de trabalho relativamente novo, os produtos desenvolvidos, em grande parte, atendem apenas a um lado do processo, sendo este voltado para testes que avaliam a usabilidade do sistema em um nível operacional, em detrimento de testes que avaliam a capacidade de aprendizagem do conteúdo exposto.

Portanto, é necessário o desenvolvimento de estudos que visem dar ao designer instrumentos capazes de aglutinar não só processos que avaliam a usabilidade do aplicativo, mas também informações sobre a capacidade de ensino do sistema e aprendizagem do indivíduo, numa perspectiva de atividade social mediada por um artefato.

Deste modo, tal projeto pretende contribuir para o desenvolvimento de pesquisa na área do Design da Informação, Design de Interação e Mobile Learning, utilizando a

Teoria da Atividade de Leontiev como abordagem metodológica para os estudos relacionados à aprendizagem mediada por computador.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Investigar as relações existentes entre os elementos presentes no sistema da atividade de aprendizagem mediada por artefatos educacionais impresso e digitais móveis, com o objetivo de apresentar diretrizes para a análise e desenvolvimento de artefatos digitais móveis que atendam às necessidades de aprendizagem dos alunos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- 1) Identificar as particularidades da aprendizagem mediada por tablet a partir da revisão bibliográfica;
- 2) Investigar como se dá a atividade de leitura e sua compreensão na revista “Guia do Estudante” impressa e digital;
- 3) Desenvolver estudo experimental com a revista “Guia do Estudante” impressa e digital de conteúdos similares.
- 4) Encontrar as convergências e divergências no tocante ao processo de internalização da aprendizagem em artefatos impressos e digitais.
- 5) Sugerir possíveis diretrizes para a análise e desenvolvimento de artefatos educacionais mediados por tablet que facilitem a aprendizagem.

1.4 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo é uma revista educacional impressa e digital (para dispositivos digitais móveis).

1.5 MÉTODO DE PESQUISA

Para alcançar os objetivos apresentados nesta pesquisa, foram seguidos os seguintes passos metodológicos:

1.5.1 Revisão Bibliográfica

Nesta fase, foram selecionadas as principais contribuições teóricas para a área do Mobile Learning, Design de Interação e Teoria da Atividade, que se apresentam como a base teórica para este projeto. Esta atividade teve como objetivo situar teoricamente o Projeto, apontando divergências e aproximações com o estado da arte.

1.5.2 Escolha dos Artefatos Educativos

Esta etapa teve como objetivo escolher os artefatos que foram alvo de análise e do estudo experimental. Buscou-se por materiais de ensino médio que possuíssem conteúdos idênticos nas versões impressas e digitais, uma vez que o experimento teve o intuito de não só testar o artefato digital, mas também o seu modelo impresso.

A testagem dos dois modelos fez-se necessária, pois a Teoria da Atividade analisa, entre outros elementos, o desenvolvimento histórico e social dos artefatos. A partir do estudo do desenvolvimento dessas ferramentas de mediação da aprendizagem, foi possível identificar as convergências e divergências entre esses dois suportes. Tais dados foram utilizados posteriormente na análise dos resultados do experimento.

Para a pesquisa, o material didático escolhido foi a revista Guia do Estudante, da Editora Abril, pois possui as versões impressa - em formato de revista - e digital – desenvolvida para tablet.

1.5.3 Definição dos sujeitos participantes da pesquisa

Os sujeitos participantes do experimento são alunos do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB. O experimento aconteceu no IFPB devido à facilidade de acesso aos alunos de ensino médio, já que a pesquisadora possui vínculo com a instituição.

Optou-se por alunos do primeiro ano do ensino médio, pois o material didático referia-se ao conteúdo do Enem. Embora não tenha sido descartada a possibilidade dos alunos já conhecerem o conteúdo das Revistas, havia menores chances dos alunos dominarem os conteúdos que foram alvo do experimento, por eles serem do primeiro

ano e, de modo geral, não terem contato com o conteúdo de todas as disciplinas abarcadas pelo Enem.

Ao todo participaram da pesquisa sessenta alunos, divididos em dez para o experimento piloto e cinquenta para o experimento final. Este quantitativo equivale à aproximadamente 67% dos alunos do primeiro ano do ensino médio das turmas de pesca e meio ambiente do IFPB.

1.5.4 Experimento

O experimento foi de natureza quali-quantitativa e tem como objetivo analisar a atividade desenvolvida pelo aluno durante a leitura do material didático. O experimento divide-se em experimento piloto e experimento final.

1.5.4.1 Experimento Piloto

O experimento piloto foi aplicado em dez alunos do ensino médio, que foram divididos em dois grupos: 1) grupo de cinco alunos que testou um artefato impresso; 2) grupo de cinco alunos que testou um artefato digital.

O experimentos piloto foi dividido em três etapas:

- 1) Observação da leitura do conteúdo do artefato pelo aluno: teve como objetivo observar todas as ações e operações desenvolvidas pelo aluno durante a leitura de apenas um dos capítulos do material testado.
- 2) Avaliação de aprendizagem: visou avaliar a aprendizagem dos alunos em relação ao que foi lido anteriormente, porém com foco em identificar os problemas do material e do conteúdo presente neste. A avaliação abarcou oito perguntas sobre o material lido anteriormente (anexo 10.3).
- 3) Entrevista semi-estruturada: com o objetivo de extrair informações sobre a atividade de leitura do artefato utilizado e questões referentes ao contexto de aprendizagem dos alunos (anexo 10.4).

A partir da experiência do piloto, foi possível identificar alguns quesitos que sofreram alteração para o experimento final, que serão explorados em seguida.

1.5.4.2 Experimento Final

O experimento final foi aplicado em cinquenta alunos que se dividiram em dois grupos:

- 1) grupo de vinte e cinco alunos que testou um artefato impresso A e artefato digital B;
- 2) grupo de vinte e cinco alunos que testou um artefato impresso B e artefato digital A.

O artefato A foi o capítulo sobre Petróleo da Revista Guia do Estudantes – 1º semestre de 2013. O artefato B foi o capítulo sobre Biodiversidade da Revista Guia do Estudantes – 2º semestre de 2013. O mesmo capítulo foi testado em seu formato impresso (revista impressa) e em seu formato digital (revista digital em formato de aplicativo para tablet)

O experimento final também se dividiu em três etapas:

1) Questionário: as perguntas do questionário foram elaboradas a partir dos resultados da entrevista semi-estruturada e dos demais dados obtidos no experimento piloto. As perguntas tiveram como objetivo extrair informações sobre a atividade de leitura do artefato utilizado, questões referentes ao contexto de aprendizagem e perfil dos alunos. O questionário foi aplicado em quatro momentos do experimento que serão descritas no capítulo sobre o experimento final.

2) Gravação em vídeo da leitura do conteúdo dos artefatos pelo aluno: cada aluno leu um capítulo no artefato impresso e outro capítulo no artefato digital. Os capítulos possuíam conteúdos diferentes. Com a troca de capítulos e artefatos entre os grupos foi possível analisar dois capítulos do conteúdo impresso e dois capítulos no conteúdo digital e ainda confrontar a experiência de um mesmo aluno com artefatos diferentes. Optou-se por analisar dois capítulos de conteúdos diferentes para reduzir o viés que poderia ocasionar a facilidade ou preferência que um aluno possa ter por uma matéria específica.

3) Avaliação de compreensão do conteúdo: teve como objetivo avaliar a compreensão dos alunos em relação ao conteúdo das revistas, porém com foco em identificar os problemas do material e do conteúdo presente neste. A avaliação continha oito perguntas sobre cada um dos capítulos que foram lidos pelos alunos. O modelo de

avaliação utilizado no piloto apresentou falhas no que diz respeito a mensurar o nível de performance dos alunos em relação ao conteúdo do material. Na tentativa de corrigir estas falhas optou-se por um novo método de avaliação que teve como base o modelo de análise de Spinillo e Hodges (2012).

1.5.5 Análise dos Dados

Esta etapa teve como objetivo analisar a experiência dos alunos na atividade de leitura das revistas impressa e digital, buscando compreender a eficiência dos conteúdos e os dispositivos de interação utilizados para intermediar o processo de aprendizagem. Foi possível desenvolver três análises: análise dos questionários, análise das avaliações de compreensão e análise de vídeo. As análises terão como base as categorias estabelecidas pela Teoria da Atividade, que levam em consideração não só a eficiência operacional do sistema em uso pelos tablets, mas também a capacidade de internalização dos conteúdos trabalhados pelos artefatos educacionais.

Assim, esta pesquisa tem como foco a análise quali-quantitativa de artefatos educacionais para uso em tablets, buscando contribuir efetivamente para a análise e desenvolvimento de artefatos que facilitem o processo de aprendizagem dos seus usuários.

Capítulo 2 | Mobilidade em Ambientes de Ensino

O desenvolvimento do *mobile learning* (*M-learning* ou aprendizagem móvel) como uma recente estratégia da Educação a Distância só foi possível devido à incorporação da internet no cotidiano da vida em sociedade nos dias atuais. Com o advento de novas tecnologias móveis, o sistema educacional tradicional é, mais uma vez, colocado em xeque e convidado a repensar as suas ferramentas de ensino-aprendizagem em uso, incrementando-as com a incorporação dessas novas tecnologias.

Como diz Kukulska-Hulme (2007, p. 4), “é sabido que as novas tecnologias podem ter um papel na redução das barreiras culturais e de comunicação, e que elas estão alterando atitudes e padrões de estudo”. Nesse contexto, este capítulo busca apresentar a contribuição da Educação a Distância na promoção da mobilidade em ambientes de ensino, desde as escolas por correspondência até as formas atuais de mediação da aprendizagem apoiadas nas tecnologias móveis da informação e comunicação.

2.1 ENSINO A DISTÂNCIA

A origem da educação a distância (EAD) pode ser referenciada desde meados do Século XIX, quando do processo de Industrialização Europeu. Para atender às recentes demandas educacionais, foram implantadas, pioneiramente, as Escolas por Correspondência, que permitiram o acesso à educação para as pessoas residentes em locais remotos, ou mesmo àquelas que precisavam residir nas colônias por grande período de tempo, longe de seus países de origem (PETTERS, 2012).

Dessa forma, as Escolas por Correspondência conseguiram alcançar um público que não era absorvido pelo sistema educacional tradicional, qualificando muita mão de obra para as novas demandas de trabalho oriundas da Revolução Industrial. É importante destacar que esse primeiro formato de Educação a Distância foi desenvolvido pela iniciativa privada, passando a ser financiado pelos governos alguns anos mais tarde.

Com o advento do rádio e da televisão, a EAD se aperfeiçoou e incorporou essas novas tecnologias, ampliando ainda mais o seu escopo de atuação. Por isso, a década de 70 é considerada um marco importante para Educação a Distância, que possibilitou o surgimento das primeiras Universidades Abertas e também assinalou o início do financiamento público para esta modalidade de ensino. Sobre isso, Petters (2012) afirma que:

As conseqüências desses avanços são inestimáveis: tornaram a educação a distância ainda mais relevante do que antes. Agora esta forma de aprendizagem foi não apenas reconhecida como também ativamente financiada pelos governos (p. 32).

Mais recentemente, a era digital ocasionou nova reviravolta na educação a distância, passando esta a ser alicerçada quase que integralmente pelo uso do computador e da internet. O processo de ensino-aprendizagem passa a ser mediado pelo uso do computador, surgindo aqui o conceito de *E-learning*, que será explorado no próximo tópico.

2.2 E-LEARNING

O *eletronic learning*, ensino eletrônico ou apenas *e-learning* pode ser definido como uma das formas de educação a distância, que se caracteriza pelo uso do computador como mediador no processo de ensino-aprendizagem, como já dito anteriormente. Essa forma de educação baseada em recursos computacionais e ambientes *on line* trouxe mais inovações para o sistema educacional, principalmente no que diz respeito à diversidade de estratégias para o aprendizado.

Para Leal e Amaral (2004, p. 4), *e-learning* pode ser definido como:

O processo pelo qual, o aluno aprende através de conteúdos colocados no computador e/ou Internet e em que o professor, se existir, está à distância utilizando a Internet como meio de comunicação (síncrono ou assíncrono), podendo existir sessões presenciais intermédias.

Assim, nesta modalidade, o aluno tem a possibilidade de acessar o conteúdo de diversos lugares, transpondo o espaço do aprendizado para além das quatro paredes da sala de aula. Além disso, mesmo em sala de aula, com o uso da internet, os atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem têm a possibilidade de acesso a informações de qualquer parte do mundo, em tempo real, trazendo mais interatividade e dinamismo para o ensino.

Outra característica que pode ser destacada a partir do conceito acima é que o ensino eletrônico permite que o professor e o aluno interajam entre si ao mesmo tempo (síncrono) ou em tempos diferentes (assíncrono), dando autonomia para que ambos organizem seus tempos de estudos/ensino conforme suas possibilidades. Por isso, a EAD considera como fundamental para o sucesso no processo de ensino-aprendizagem o estímulo à autonomia e à responsabilização do aluno com suas atividades educacionais, pois o acompanhamento do conteúdo vai depender do seu compromisso e dedicação pessoal, respeitando o seu ritmo de aprendizagem.

Sobre o assunto, Gomes e Sousa (2012) trazem o conceito de autorregulação da aprendizagem, que pode ser entendido como as diferentes estratégias desenvolvidas pelo aluno, estimulado pelos professores/tutores, para que o objetivo da aprendizagem seja alcançado. A citação abaixo reforça este argumento:

Planejar a forma de aprender: definindo tarefas, monitorando e avaliando o seu progresso são habilidades referentes à metacognição, a qual se refere ao nível do pensamento que envolve ativar o controle sobre os processos de pensar. Algumas das estratégias metacognitivas utilizadas pelos alunos para a autorregulação são: planejar seu processo de aprendizagem, checar e monitorar o seu progresso, selecionar, revisar, avaliar, bem como o acompanhamento do que os colegas estão fazendo (GOMES e SOUSA, 2012, p.29).

Os avanços mais recentes da tecnologia têm estimulado o crescimento do interesse acadêmico para o campo do *mobile learning* (*m-learning* ou aprendizagem móvel), que tem como objetivo compreender como as tecnologias móveis podem auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos. Para além do *e-learning*, o *m-learning* expande

ainda mais as possibilidades de mobilidade no processo de ensino-aprendizagem, trazendo novos desafios para o campo da educação. No tópico seguinte serão abordados os princípios que norteiam a aprendizagem móvel, bem como as características do conteúdo para essa finalidade.

2.3 M-LEARNING

Por ser um campo de estudo ainda muito embrionário, não há consenso entre os teóricos sobre a definição mais adequada para o termo *m-learning*. Alguns o definem como uma modalidade de *e-learning*; outros colocam o foco sobre a tecnologia móvel; e muitos adotam a postura de buscar compreender a dimensão da mobilidade no processo de ensino-aprendizagem, no contexto de uma sociedade cada vez mais tecnológica. Reforçando esta última perspectiva, Batista (2012, p. 5) aponta que:

Para os autores, ao invés de assumir que a aprendizagem ocorre em um local fixo, como uma sala de aula, durante um período limitado de tempo, analisa-se como a aprendizagem flui por entre espaço, tempo e tecnologias... O principal é analisar a capacidade de agir com sucesso em novos, e sempre em mudança, contextos e espaços de aprendizagem.

Apesar da divergência de foco apresentada pelos estudiosos do tema, muitos concordam que não há mais como não enfrentar a questão da presença das tecnologias móveis no cotidiano da vida escolar. Assim, ao invés das proibições ou restrições ainda comuns em muitas unidades de ensino, especialmente no Brasil, cabe ao sistema educacional saber aproveitar essas novas ferramentas e redimensionar o papel do professor em sala de aula e, principalmente, otimizar o uso dessas novas tecnologias para melhorar a forma como os alunos aprendem os conteúdos educacionais.

Destaca-se ainda outro aspecto fundamental dentro do conceito de *m-learning*, que se traduz na atenção que é dada ao aluno no processo de ensino-aprendizagem. Por ser suportado em tecnologias móveis e pessoais, o *m-learning* é considerado uma modalidade de ensino centrada no aluno, quase personalizado, possível de ser

efetivado por ser ubíquo e em rede, ou seja, a aprendizagem podendo acontecer em qualquer tempo e lugar.

Dando continuidade ao argumento, Traxler (2007) aponta que o conceito de aprendizagem móvel reflete uma nova concepção de sociedade; reflete novas formas de aprendizagem e, principalmente, de organização do conhecimento e como este pode se relacionar com o aluno: 'just-in-time,' 'just enough,' and 'just-for-me.' Como desdobramento, a produção do conteúdo também precisa ser repensada e adaptada as essas novas formas de se relacionar com a aprendizagem. Como afirmam Moura e Carvalho (2008, p.1):

Essa mudança no paradigma pedagógico exige também mudanças na maneira como os materiais educacionais são projetados, desenvolvidos e disponibilizados para qualquer pessoa que queira aprender.

Com essa fundamentação foi que essa dissertação teve como foco a busca por diretrizes para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais para uso em tablet.

2.3.1 Conteúdos para ambientes de ensino móvel

Os principais estudos sobre o tema apresentam o celular como artefato para aprendizagem mais explorado pelos conteúdos desenvolvidos para *m-learning*.

Mundialmente, muitas instituições desenvolveram projetos de aprendizagem móvel, com o objetivo de oferecer possibilidades de aprendizagem para qualquer pessoa, dentre os quais destacamos algumas iniciativas, que são¹:

- Projetos liderados pela empresa Ericsson em toda Europa:
<http://learning.ericsson.net/mlearning2/>;
- MobiLearn – iniciativa que reúne diversos países, desde 2004, patrocinada pela Nokia, com abordagens mais voltadas para o contexto informal:
<http://www.mobilearn.org/>;

¹ Mais informações sobre Projetos de M-learning no mundo podem ser encontradas na Tese de Doutorado intitulada “Apropriação do Telemovel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning: Estudos de Caso em Contexto Educativo”, defendida em 2010, por Adelina Maria Carneiro Moura, no Programa de Doutorado em Ciências da Educação, do Instituto de Educação da Universidade do Minho/Portugal, sob orientação da Prof^a Dr^a Ana Amélia Amorim Carvalho. Texto completo disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13183/1/Tese%20Integral.pdf>

- MoLeap – serviço de base de dados *on line* com informações sobre diversos projetos de *m-learning* espalhados por todo mundo:
<http://www.moleap.net/index.php?PHPSESSID=bbe40708c03066f3993f44dc375131e8>

Seguindo a tendência mundial, no Brasil, os celulares também se apresentaram como principal ferramenta para implantação de Projetos de *m-learning*, apesar da maioria das instituições de ensino não terem incorporado essas tecnologias a sua rotina diária, principalmente às de Educação Básica. Dois Projetos que podem servir de referência em *m-learning* no Brasil são:

- Projeto da Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD) da PUC-RJ, que disponibiliza áudio com conteúdo educacional para os alunos ouvirem em seus celulares: <http://www.asasead.net/asasEAD/?p=139>;
- REDU – software que tem como objetivo aproximar a plataforma educacional ao cotidiano dos seus usuários, formando uma rede social educacional, disponível também como aplicativo para celular: <http://www.redu.com.br/>;

É importante destacar que com a popularização dos celulares, principalmente dos smartphones, o acesso à internet se tornou uma realidade para pessoas que, até então, ainda viviam excluídas do mundo digital. Os valores mais acessíveis desses produtos, se comparados com os preços dos computadores, e a variedade de pacotes de dados para acesso à internet, mesmo que precário em alguns lugares mais remotos, permitiram que uma parcela significativa da população, especialmente a brasileira, pudesse ter acesso a artefatos e conteúdos até então desconhecidos.

Ao mesmo tempo em que os celulares e smartphones foram tomando conta do mercado brasileiro, o setor educacional não foi muito eficiente quanto a sua incorporação nas atividades de ensino, como já dito. Ao contrário disso, em muitas escolas os celulares foram proibidos ou o seu uso ficou restrito aos horários “de lazer” dentro da escola, como os intervalos de aula, por exemplo. Como afirmam Gomes *et al.* (2012, p. 12):

A Informática Educativa, área específica da Tecnologia da Informação e Comunicação — TIC está sendo difundida no Brasil há mais de duas décadas e ainda são observados poucos efeitos de sua propensa contribuição à melhoria da qualidade

de educação. Uma grande barreira deve estar na dificuldade que encontra o professor para lidar com os aspectos técnicos necessários a utilização dos recursos em sala de aula.

Porém, nos últimos anos, os tablets vêm ocupando um espaço significativo no campo educacional, sendo comum de se encontrar muitas propagandas de instituições de ensino com material educacional para uso em tablets. E essa inovação não ficou restrita às instituições privadas, mas também se expandiu para muitas instituições públicas, onde Governos² vêm apostando na introdução de novas tecnologias como forma de estimular a permanência dos alunos na escola, de melhoria nos índices educacionais e de desenvolvimento funcional dos professores.

Essa expansão do acesso às tecnologias móveis implica em transformações culturais significativas, com novas formas de relações entre as pessoas e, também, entre as pessoas e o espaço urbano. Sobre isso, Lemos (2010, p. 164) argumenta que:

Hoje, no começo do século XXI, os territórios informacionais (agora telemáticos e digitais) estão em expansão planetária, utilizando ferramentas ubíquas e permitindo uma mobilidade informacional (emissão e recepção de informação) acoplada a uma mobilidade pelo espaço urbano. Esses exemplos mostram formas de criar sentido, apropriar e estabelecer contatos por meio das superfícies dos espaços urbanos, pelas tecnologias da mobilidade digital. Essa nova mobilidade informacional, a mobilidade tecnológica (a dos dispositivos), pode permitir uma nova maneira de compreender, dar sentido e criar vivências no espaço das cidades contemporâneas.

Dentro desse contexto, estão as mudanças na cultura educacional, que está em permanente adaptação e, assim, demandando reflexões que possam indicar formas adequadas de incorporar as novas tecnologias a serviço da prática ensino-aprendizagem. Espera-se que essa pesquisa possa contribuir para o desenvolvimento de conteúdos educacionais que favoreçam, da melhor forma, o sucesso na aprendizagem do aluno.

² Desde 2011, o Governo do Estado de Pernambuco distribuiu tablets para os alunos do Ensino Médio, que contém conteúdos educacionais para serem utilizados durante o ano letivo (informações disponíveis em: <http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/3351/GuiaInformativoAlunoConectado2014.pdf>);

Capítulo 3 | Teoria da Atividade

A Teoria da Atividade, fundamentada nos pressupostos da escola histórico-cultural Soviética, argumenta que o processo de aprendizagem acontece de forma mediada, sempre com foco no alcance de um objetivo pré-definido. Assim, esse capítulo pretende situar a Teoria da Atividade no campo científico atual e apresentar como esta Teoria pode ser aplicada para compreensão da atividade mediada por dispositivos móveis.

3.1 AS BASES PARA O SURGIMENTO DA TEORIA DA ATIVIDADE

3.1.1 O materialismo dialético

Para o desenvolvimento da Teoria da Atividade, Leontiev recebeu inúmeras influências durante a sua vida intelectual, dentre as quais, talvez, a mais significativa e estruturante tenha sido a do pensamento marxista. Tal influência respaldou não só Leontiev, mas um grupo de teóricos soviéticos dos anos 20, na construção do que viria a ser a psicologia histórico-cultural (GOLDER, 2004; REGO, 2011).

É possível identificar em sua obra, e nas dos demais teóricos russos, os pensamentos filosóficos e metodológicos da teoria dialético-materialista. Dentre as contribuições de Marx e Engels, estão as concepções “sobre a sociedade, o trabalho humano, o uso de instrumentos, e a interação dialética entre o homem e natureza”. (REGO, 2011, p. 32)

O pressuposto único de Marx é o fato de que para existir o homem precisa transformar a natureza, e essa transformação ocorre através da organização em torno do trabalho. Ao transformar a natureza, o homem transforma a si mesmo, permitindo uma relação dialética entre ele e o mundo ao seu redor (MARX e ENGELS, 2006; LESSA e TONET, 2011). Assim, mesmo sendo um ser natural, ou seja, criado pela natureza, o homem se diferencia dela ao poder transformá-la conscientemente, de acordo com as suas necessidades.

Como visto, a transformação da natureza pelo (e do) homem é mediada pelo trabalho. A concepção de trabalho cunhada por Marx demonstra que é pela atividade produtiva

que se faz um “autêntico ser social, com leis de desenvolvimento histórico completamente distintas das leis que regem os processos naturais”, o diferenciando, inclusive, dos demais animais (LESSA e TONET, 2011, p. 17; MARX, 2012). Este ser social e histórico satisfaz as suas necessidades transformando a natureza através do trabalho e, neste processo, relaciona-se coletivamente, constrói a vida em sociedade, produz conhecimento e faz história. Assim, o homem é um ser em permanente construção social e histórica.

Para se relacionar com o trabalho, o homem utiliza a linguagem, que para Marx nada mais é do que a “consciência real e prática” (MARX e ENGELS, 2006, p.56), ou seja, a linguagem é o veículo de comunicação da consciência. Ao se relacionar com o mundo exterior a linguagem é interferida por ele, que igualmente passa a interferir na consciência, já que a linguagem atua como mediadora dos processos da consciência humana. Desta forma, a consciência é também fruto das relações históricas e culturais vividas pela espécie humana, que diferentemente dos outros animais e da natureza, possui a capacidade de projetar na mente a atividade antes mesmo dela ser realizada (MARX e ENGELS, 2006; LESSA e TONET, 2011; REGO, 2011).

Esta capacidade de “idear antes de objetivar” é o que move a evolução humana (LESSA e TONET, 2011, p.18). Portanto, as ideias são fruto da interação do homem com a natureza, e ao serem objetivadas, transformam a realidade e produzem conhecimento, tornando o homem sujeito ativo em sua relação com mundo (LESSA e TONET, 2011, 2011; REGO, 2011).

O ‘ser’ postulado pelo materialismo dialético é um sujeito histórico e cultural, que reconstrói a si, a natureza e a história, de modo que para o entendimento da Teoria da Atividade de Leontiev deve-se tomar por base a prática da atividade do homem em seu contexto histórico e social, mediada por instrumentos, que tem como resultado a mudança da realidade anteriormente ideada.

A seguir será apresentada a construção da psicologia histórico-cultural sobre a influência do materialismo dialético e sua relação com a Teoria da Atividade.

3.1.2 A abordagem histórico-cultural

Como visto anteriormente, a filosofia de Marx e Engels serviu de base para a reconstrução da ciência psicológica no século XX, mais precisamente a psicologia histórico-cultural. Esta se fundamenta, principalmente, na concepção teórica de que o desenvolvimento humano se relaciona dialeticamente com a sociedade e com a cultura. Esta abordagem da psicologia teve como seu maior expoente Lev Semenovitch Vygotsky que, juntamente com um grupo de jovens cientistas, estudou criteriosamente, a partir da visão marxista, o comportamento humano. Segundo Vygotsky (2007, p.3), a teoria histórico-cultural tem como propósito

caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo.

Ainda para o autor supracitado, esta abordagem objetiva responder três questões fundamentais: 1) Compreender a relação entre os seres humanos e o seu ambiente físico e social; 2) Identificar as formas novas de atividades que fizeram com que o trabalho fosse o meio fundamental de relacionamento entre o ser humano e a natureza, bem como analisar as consequências psicológicas dessas formas de atividades; 3) Examinar a natureza das relações entre o uso de instrumentos e o desenvolvimento da linguagem (VYGOSTKY, 2007; REGO, 2011).

Embora sempre recorresse à infância para explicar o comportamento humano em geral, Vygotsky não tinha como objetivo elaborar uma teoria de desenvolvimento infantil. Justificava a necessidade de recorrer ao estudo da criança por ela estar “no centro da pré-história do desenvolvimento cultural devido ao surgimento do uso de instrumentos e da fala humana”. (REGO, 2011, p. 25)

Para Vygotsky, nas crianças pequenas estão presentes os processos psicológicos elementares, ou seja, as capacidades de origem biológica, como associações simples e ações reflexas. Já os processos psicológicos superiores, tais como a capacidade de planejamento e imaginação, são construídos a partir das relações estabelecidas entre os indivíduos e se desenvolvem durante o processo de internalização das formas culturais de comportamento.

Assim, tem-se como um dos pressupostos fundamentais da sua teoria o fato de que as funções psicológicas superiores são socioculturalmente construídas e são a evolução dos processos psicológicos elementares. Para o autor, “a complexidade da estrutura humana deriva do processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas relações entre história individual e social”. (REGO, 2011, p.26)

Outro tema igualmente importante dentre os postulados por Vygotsky é a questão da mediação, que caracteriza a relação do ser humano com os outros e com o mundo e é através dela que há o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Para o autor, a mediação é concretizada a partir do instrumento e do signo, os quais estão reciprocamente ligados, sendo o primeiro o que regula as ações sobre o objeto e o segundo o que regula as ações sobre o psiquismo. Os instrumentos auxiliam o desenvolvimento de uma ação concreta, como o uso do machado para cortar uma árvore, por exemplo. Já os signos são também conhecidos como instrumentos psicológicos, uma vez que possuem a função de auxiliar o ser humano nas atividades psíquicas, como por exemplo, lembrar de algo.

Vygotsky e seus colaboradores também se dedicaram ao estudo das relações entre pensamento e linguagem. Para eles, a linguagem não só expressa, mas também organiza o pensamento humano. Desta forma, a linguagem é reconhecida como um sistema simbólico social e historicamente desenvolvido, que tem como objetivo organizar os signos, que ao serem internalizados formam as características psicológicas de cada ser humano. Para esses autores, a linguagem promove mudanças significativas no desenvolvimento psíquico humano, quais sejam: 1) a linguagem permite operar com os objetos do mundo exterior mesmo quando eles estão ausentes; 2) a linguagem possibilita a abstração e a generalização, ou seja, é possível que se generalize ações e objetos, levando-os a uma ordenação em categorias conceituais; 3) a linguagem atua como mediadora do processo de comunicação entre os homens, o que conseqüentemente gera a preservação, transmissão de informações e experiências acumuladas ao longo da história (VYGOTSKY, 1987, VYGOSTSKY, 2007; REGO, 2011).

De acordo com os estudos sobre aprendizagem e desenvolvimento, a teoria histórico-cultural enfatiza que o ser humano desenvolve as suas funções psicológicas superiores a partir dos processos de aprendizagem. Desta forma, o desenvolvimento humano está sujeito ao aprendizado em um determinado contexto social, a partir da relação que mantém com os demais indivíduos. Em outras palavras, o ser humano se desenvolve a partir das experiências que partilha com os outros indivíduos pertencentes ao seu grupo social. Para Vygotsky (2007, p.100), “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que as cercam”.

Vygotsky ainda revela dois níveis de desenvolvimento: 1) o nível de desenvolvimento real ou efetivo, que se refere ao aprendizado já efetivado; e 2) o nível de desenvolvimento potencial, que indica as capacidades em processo de construção. Enquanto que no primeiro nível a criança já desempenha tarefas de forma autônoma, como jogar bola ou ler um texto, no segundo nível a criança só é capaz de desenvolver uma tarefa quando esta é mediada por outra pessoa. Em outras palavras, “a criança realiza tarefas e soluciona problemas através do diálogo, da colaboração, da imitação, da experiência compartilhada e das pistas que lhe são fornecidas” (Rego, 2011, p.73).

Para entender como se dá a relação entre os dois níveis de desenvolvimento, Vygotsky (2007) apresenta o conceito de “zona de desenvolvimento potencial ou proximal” que, para ele, é:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (p. 97).

Dessa forma, a ‘zona de desenvolvimento proximal’ define as funções que estão em processo de maturação pelos humanos, ou seja, as atividades que momentaneamente precisam de mediação, em pouco tempo serão internalizadas pelo indivíduo, que então poderá fazê-las de forma autônoma. É por isso que Vygotsky afirma que “aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã” (Vygotsky, 2011, p. 73). O conceito de zona de desenvolvimento proximal é

de fundamental importância para os estudos do desenvolvimento humano, uma vez que se dedica a entender a dinâmica interna do desenvolvimento individual, viabilizando o reconhecimento dos processos já completados, como também aqueles em via de formação.

Por fim, os estudos empenhados pelos teóricos da abordagem histórico-cultural, como a noção de mediação, as relações entre linguagem e pensamento, desenvolvimento e aprendizagem foram de fundamental importância e balizaram o surgimento da Teoria da Atividade de Leontiev, que será exposta a seguir.

3.2 A TEORIA DA ATIVIDADE DE LEONTIEV

A Teoria da Atividade surge a partir de pesquisas realizadas por Lev Semenovitch Vygotsky, Alexander Luria e Alexei Leontiev. Da união entre esses três pesquisadores surgiu a “Tróica”, um grupo que tinha como objetivo reconstruir a ciência psicológica sob a base do marxismo, formando assim a escola histórico-cultural Soviética nos idos de 1925, já trabalhada no tópico anterior.

Segundo Barreto Campello (2009, p. 191), “Vygotsky exerceu influência sobre a produção de Leontiev ao introduzir a noção de que toda ação humana é mediada, seja por ferramentas materiais, seja por ferramentas psicológicas, ou por ambas simultaneamente”. Tal abordagem afirma ainda que as ações mediadas são direcionadas a um objetivo.

Esta relação entre sujeito-objeto mediada por ferramentas tem como resultado a consciência, que na abordagem histórico-cultural não é apenas o resultado da evolução biológica, mas também da relação social e histórica entre indivíduos e destes com objetos. Desta forma, segundo Leontiev (1978):

os processos psíquicos humanos (suas “funções psicológicas superiores”) assumem uma estrutura que tem como elos obrigatórios os meios e métodos sócio-historicamente formados, transmitidos ao sujeito pelas pessoas à sua volta durante o processo de trabalho cooperativo comum entre eles (p. 59).

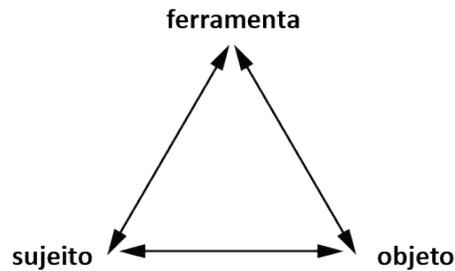


Figura 1. Estrutura da atividade: tríade sujeito-ferramenta-objeto

A questão mais relevante é que “transmitir um meio ou método de realização de um ou outro processo é impossível, exceto numa forma externa – na forma de ações ou na forma de linguagem externa” (LEONTIEV, 1978, p. 59). Ao apresentar a consciência como parte de um contexto social e histórico, Leontiev reconhece que a dialética das relações entre sujeito e objeto, entre indivíduo e sociedade são percebidas a partir de sistemas sociais de atividades. Nestes sistemas há múltiplas mediações que estão inseridas nas atividades desempenhadas por indivíduos em um determinado contexto, em uma determinada comunidade.

Os trabalhos de Vygotsky sobre a noção de “atividade objetiva” definiram o caminho científico de Leontiev. Segundo Golder (2004), dentre os diversos estudos no campo da psicologia histórico-cultural,

o tema ‘atividade’ se converteu no verdadeiro fio condutor da produção de Leontiev. Ele foi, sem dúvida, o criador de uma verdadeira teoria psicológica que passou para a História como, justamente, teoria da atividade, com a mesma relevância de uma teoria da percepção (na gestalt), uma teoria do inconsciente (na psicanálise), uma teoria de conduta (no condutivismo), independentemente do julgamento crítico que possamos fazer de cada uma delas e de outras mais, de verdadeira hierarquia científica. (p.27)

A partir de então, os estudos de Leontiev inserem, como um princípio explanatório dos processos mentais, a noção de atividade social. Para o autor, atividade são “aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele” (LEONTIEV, 1978, 2004, 2012, p. 68; BARRETO CAMPELLO, 2009). Ainda sobre atividade, Leontiev (2012, p.68) a define da seguinte forma:

por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo.

Desta forma, toda atividade é provocada por um motivo, também chamado de objeto da atividade, e este pode ser de natureza simbólica ou material. Por exemplo, um aluno que estuda para uma prova lendo o livro de geografia. Qual será a real atividade desempenhada por ele? A atividade de leitura só será reconhecidamente uma atividade se o motivo que o fez ler foi apenas a vontade de entender o conteúdo. Porém, caso o aluno descubra que o livro é desnecessário para a prova e pare de lê-lo, a atividade passa a ser a preparação para o exame, uma vez que o motivo era ser aprovado no exame e não a mera vontade de ler o conteúdo do livro. Ou seja, a depender do motivo, muda-se a atividade e surgem outros níveis no processo da atividade humana, que no caso acima, a leitura do livro deixa de ser uma ‘atividade’ e passa a ser uma ‘ação’ contida na atividade preparação para o exame.

Isto é, para Leontiev (2012, p. 69), “um ato ou ação é um processo cujo motivo não coincide com seu objetivo, (ou seja, com aquilo para qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual ele faz parte”. A ação possui relação com o motivo da atividade, porém o objeto da ação em si é o “seu alvo direto conhecido”. No exemplo acima, fica claro que a ação é uma parte da atividade, pois para o aluno o motivo da atividade é a aprovação no exame e, para isso, ele executa a ação de ler o conteúdo do livro. A leitura do livro não se liga diretamente ao motivo da atividade, mas apenas ao objetivo de dominar o conteúdo. Para dominar esse conteúdo, o aluno pode ainda executar diversas ‘tarefas’, como fazer anotações e sublinhar o texto. Assim,

Por operações, entendemos o modo de execução de um ato. Uma operação é o conteúdo necessário de qualquer ação, mas não é idêntico a ela. [...]Mais precisamente, a operação é determinada pela tarefa, isto é, o alvo, dado em condições que requerem certo modo de ação (LEONTIEV, 2012, p. 74)

Desta forma, a atividade é um processo de mediação entre sujeito e objeto e a estrutura desse processo é composta por três níveis interrelacionados: a atividade, as

ações e as operações. A atividade é realizada por um conjunto de ações e as ações são realizadas por um conjunto de operações.

Além do que já fora exposto, tem-se o fato de que toda ação possui metas a serem atingidas. Uma mesma ação pode realizar atividades diferentes e uma atividade pode ser realizada por ações diferentes. Como, por exemplo, na atividade de deslocamento diário até o local de trabalho: um indivíduo pode se deslocar de diversas formas, podendo ir a pé, de bicicleta, carro, ônibus ou metrô, ou seja, para esta mesma atividade ele pode escolher um tipo de ação de lhe seja mais conveniente. No entanto, a ação de andar de carro (ou ônibus, etc.) não necessariamente significa que será sempre executada para a mesma atividade. Pode ser que em algum momento o indivíduo utilize o carro para uma atividade de lazer.

Já a operação pode ser considerada uma ação sob determinadas condições que se tornou comum no contexto de uma atividade, pois é executada inconscientemente, atingindo um nível de automatização dentro deste contexto. Ou seja, retomando o exemplo anterior, ao andar de carro o usuário executa as operações de acelerar, frear, passar a marcha, no qual todas elas são executadas de forma inconsciente, uma vez que tais ações foram anteriormente internalizadas pelos indivíduos que as executam. Ao serem internalizadas, as ações que eram conscientes tornam-se inconscientes e, por isso, estão no nível operacional da atividade como um todo.

Para entender melhor como funciona a relação entre os níveis da atividade, segundo Moreira, Pedrosa e Pontelho (2011):

a estrutura da atividade, proposta por Leontiev (1978) pode então ser representada, na tabela 1, em três níveis que se articulam de forma dinâmica: o da atividade dirigida a um objeto que é o motivo da mesma; o das ações, processos subordinados por objetivos conscientes, que se relacionam ao motivo/objeto não individualmente, mas por meio de sua realização conjunta; o das operações, que expressam as condições humanas e instrumentais de realização das ações (p.19).

Nível	Fator de Orientação
Atividade	Motivo
Ação	Meta
Operação	Circunstâncias

Tabela 1. Estrutura e fator de orientação da atividade humana segundo Leontiev (BARRETO CAMPELLO, 2009).

Assim, tem-se que o fator de orientação da atividade é o motivo; o da ação é a meta; e o da operação são as circunstâncias. A relação entre os três níveis é mutável por natureza, uma vez que depende da relação dialética entre o sujeito/ferramenta/objeto desenvolvida ao longo da atividade social. Destarte, a teoria desenvolvida por Leontiev tem como foco a atividade que o indivíduo se engaja³. De acordo com Barreto Campello (2009, p.193), em atividade, o indivíduo se apodera das ferramentas psicológicas disponíveis e ulteriormente as internaliza. Desta forma, a atividade pela qual o indivíduo se engaja torna-se a unidade de análise, sendo possível observar mudanças no processo mental deste indivíduo durante a atividade praticada por ele.

Os estudos de Leontiev sobre a Teoria da Atividade foram absorvidos por uma diversa gama de autores e aplicados nas mais distintas áreas. A seguir serão apresentados os princípios básicos da Teoria da Atividade identificados por Kaptelinin e Nardi (2006) a partir do aprofundamento teórico dos postulados de Leontiev.

3.2.1 Princípios básicos da Teoria da Atividade

A Teoria da Atividade é reconhecidamente uma abordagem multidisciplinar e ainda em processo de construção. Porém, sua abordagem conceitual abre caminhos importantes para o entendimento da atividade humana nas mais diversas áreas, possuindo contribuições importantes para os estudos sobre ensino/aprendizagem e atividade mediada por computador.

Apesar de não existir uma rigidez quanto a definição dos conceitos fundamentais da Teoria da Atividade, optou-se por escolher os trabalhados por Kaptelinin e Nardi (2006), principalmente porque estes são citados em diversas obras de referência e também por apresentarem detalhadamente a definição de cada um dos princípios. A

³ “Engajamento é uma condição para que o indivíduo tome parte na prática da comunidade e consequentemente possa se apoderar das ferramentas disponíveis (tanto materiais quanto simbólicas).” (BARRETO CAMPELLO, 2009, p.194)

seguir serão explanados os seis princípios básicos que compreendem os conceitos gerais da teoria da atividade, são eles:

3.2.1.1 Orientação a objetos

Este princípio é fundamental para o entendimento da Teoria da Atividade. Ele apresenta que ações mediadas são direcionadas a um objeto, ou seja, os objetos motivam e dirigem as atividades humanas.

Há duas formas de entender o termo objeto. O primeiro entendimento apresenta o objeto como coisas físicas ou mentais, que podem ser utilizadas durante a atividade: “os objetos não são coisas necessariamente físicas: podem ser intangíveis, mas ainda sim considerados objetos, desde que objetivamente existam no mundo” (Kaptelinin e Nardi, 2012, p.29). O segundo entendimento apresenta o objeto da atividade como o objetivo da atividade e de acordo com Kaptelinin e Nardi (2012):

“A interação do sujeito com o mundo é estruturada e está organizada em torno de objetos. Os objetos têm o seu "objetivo" determinado pela sua relação com outras entidades existentes no mundo. A fim de satisfazer suas necessidades, o sujeito tem de revelar o significado objetivo dos objetos e agir em conformidade com ele (p.29).

Em relação às propriedades do objeto, elas não são apenas físicas, mas também sociais e culturais, pressupostos estes que balizam a abordagem sócio-cultural. Estas propriedades influenciam a forma como o sujeito interage com o mundo (KAPTELININ e NARDI, 2012). O entendimento do objeto e seus significados contribui para a análise do sujeito e da atividade.

3.2.1.2 Estrutura hierárquica da atividade

Como apresentado anteriormente, de acordo com Leontiev, as atividades humanas possuem três camadas hierárquicas: atividades, ações e operações. A camada superior é a da atividade em si, que é dirigida a um objeto e guiada por um motivo.

Toda atividade é dividida em ações. Estas são processadas conscientemente pela mente humana e são orientadas por objetivos que precisam ser realizados para que seja cumprido o objeto. Os objetivos podem se subdividir em muitos outros objetivos.

As ações são executadas por operações. As operações pertencem ao nível mais baixo da atividade e são processos inconscientes, ou seja, são desempenhadas de modo automatizado. As operações são orientadas pelas condições da ação desempenhada pelo sujeito. Uma operação pode se originar de uma ação que foi automatizada ou pode ser também o resultado de uma improvisação, “um ajuste espontâneo de uma ação em tempo real, como por exemplo, agir instintivamente em uma situação de emergência” (KAPTELININ e NARDI, 2012, p. 30).

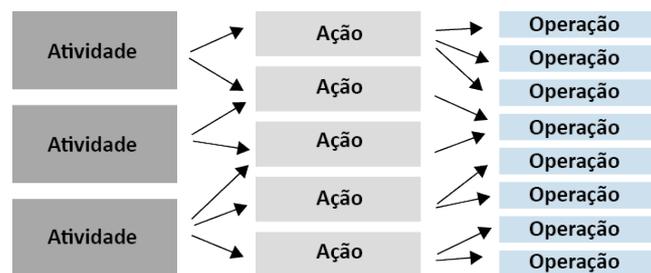


Figura 2. Estrutura hierárquica da atividade

Desta forma, ao conceber a atividade humana como um sistema em três camadas hierárquicas torna-se possível a análise do motivo, da meta e das condições operacionais da atividade humana no mundo.

3.2.1.3 Internalização e externalização

A Teoria da Atividade diferencia as atividades internas das atividades externas. Embora haja essa divisão, as duas não podem ser estudadas isoladamente, uma vez que se relacionam dialeticamente, em um processo de transformações mútuas entre elas. As atividades internas ocorrem na mente do indivíduo e por isso, no processo de internalização os componentes externos tornam-se gradativamente internos. “Por exemplo, as crianças costumam usar seus dedos para aritmética simples, mas ao longo do tempo o uso dos dedos normalmente torna-se redundante” (KAPTELININ e NARDI, 2012, p. 31).

Já as atividades externas são aquelas que acontecem sobre os objetos materiais. De modo contrário à internalização, na externalização as atividades internas transformam-se em atividades externas e são estas as responsáveis por exteriorizar o pensamento e a ação humana. A capacidade que o humano tem de escrever, desenhar

e falar o que se tem em mente são exemplos de exteriorização, sendo esta uma atividade unicamente humana e também instrumento importante para a construção e propagação da história e cultura da humanidade.

Há também uma relação de aproximação entre as atividades internas e externas e as individuais e coletivas (KAPTELININ e NARDI, 2012). A atividade socialmente desempenhada também passa por um processo de internalização pelo sujeito que posteriormente a executará individualmente. Da mesma forma, um indivíduo pode influenciar, através da externalização, a atividade de um grupo de pessoas.

3.2.1.4 Mediação

Como visto anteriormente, o conceito de mediação na Teoria da Atividade é uma herança da sua relação com a psicologia histórico-cultural de Vygostky. Porém, há uma diferenciação significativa na sua contextualização teórica, já que para a TA a mediação está na interação intencional entre o sujeito em atividade com mundo objetivo, diferentemente de Vygotsky, que mantinha o foco nas funções mentais superiores e no desenvolvimento humano.

Toda ação humana é mediada, seja por ferramentas materiais, seja por ferramentas psicológicas, ou por ambas simultaneamente. As ferramentas materiais são aquelas que transformam objetos, como o caso de canetas, computadores, martelos, entre outros. Já as ferramentas psicológicas envolvem os sistemas de signos, como a fala, a escrita, os símbolos matemáticos, infográficos, entre outros. De acordo com Engeström (1999, p. 29), “a mediação por instrumentos e signos não é meramente uma idéia psicológica. É a quebra das paredes cartesianas que isolam a mente do indivíduo da cultura e da sociedade”.

Assim, estas ferramentas são criadas e transformadas durante todo o processo da atividade, o que permite ao indivíduo a assimilação das formas socialmente construídas de atuação no mundo. Segundo Kaptelinin e Nardi (2012, p. 30),

ferramentas refletem a experiência anterior de outras pessoas acumuladas nas propriedades estruturais de ferramentas, tal como a

sua forma ou materiais, bem como no conhecimento de como as ferramentas devem ser utilizadas. Portanto, o uso de ferramentas é uma forma de acumulação e transmissão de conhecimentos sociais e culturais.

Por fim, toda ferramenta se relaciona com o contexto no qual está inserida, ou seja, a ferramenta precisa ter ligação com a atividade que se pretende desenvolver. Trazendo para o objeto de estudo dessa dissertação, o uso de artefatos educativos inadequados à atividade que se pretende desenvolver poderá interferir diretamente nos resultados almejados pelo indivíduo. Da mesma forma, caso o artefato esteja adequado ao contexto da atividade, as chances de êxito serão maiores.

3.2.1.5 Desenvolvimento

As atividades são sistemas dinâmicos que estão em constante transformação. Ao analisar os processos históricos pelos quais as atividades passaram é possível encontrar os principais fatores que influenciaram o seu desenvolvimento. Ao entender como se deu o processo de uso de uma ferramenta, é possível torná-la mais útil e eficiente.

O princípio do desenvolvimento pode ser tanto um objeto de estudo quanto uma estratégia de pesquisa. Ao ser empregado como objeto de estudo, o desenvolvimento é entendido como

um fenômeno complexo que pode ser analisado em diferentes níveis, como por exemplo o estudo do desenvolvimento de várias formas da atividade animal em evolução biológica (filogênese), o surgimento de formas especificamente humanas de atividade em história social (sociogênese), o desenvolvimento individual ao longo das várias fases da vida (ontogênese), e apropriação de determinados artefatos (gênese instrumental). (KAPTELININ e NARDI, 2012, p. 32)

Como estratégia de pesquisa, o desenvolvimento entende que qualquer objeto a ser estudado precisa ser analisado a partir da sua dinâmica de transformação histórica e social, ou seja, “a teoria da atividade prioriza experiências formativas sobre experimentos controlados tradicionais”. (KAPTELININ e NARDI, 2012, p. 32)

A análise da atividade a partir dos princípios acima apresentados representa, de forma intregada, as diversas faces da atividade humana, de modo que, ao se aplicar os princípios, faz-se necessário, na maioria das vezes, que estes sejam estudados em conjunto. Assim, ao se analisar os artefatos digitais móveis de aprendizagem será necessário identificar suas atividades, ações e operações, bem como os objetos desejados pelos sujeitos nesta ação. Deve-se também entender como se dá a mediação destes artefatos digitais, os processos de internalização e externalização dos sujeitos durante a aprendizagem e também reconhecer que estes artefatos fazem parte de um momento histórico e social em constante desenvolvimento.

3.3 AS TRÊS GERAÇÕES DA TEORIA DA ATIVIDADE

Engeström (1987) trouxe avanços para os estudos da Teoria da Atividade, principalmente na representação visual, por meio de diagramas, das relações existentes na atividade. Para ele, é possível distinguir três gerações da evolução teórica da TA: a primeira geração tem como base os estudos de Vygotsky, Luria e Leontiev sobre a ideia de que toda atividade humana é mediada por artefatos (figura 03). Porém, ainda nesta primeira geração não é possível identificar as relações sociais existentes na atividade, surgindo então a segunda geração de diagrama.

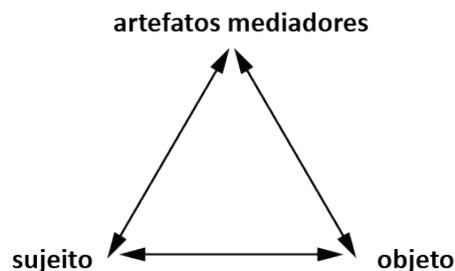


Figura 3. Diagrama de 1ª geração (ENGESTRÖM, 1987).

A segunda geração é a mais conhecida e utilizada nos estudos que envolvem a análise dos sistemas de atividade. No diagrama da segunda geração há a evolução do conceito da atividade ao distinguir a ação individual da atividade coletiva. Este conceito já estava presente nos estudos de Leontiev sobre a importância da divisão do trabalho como um processo histórico fundamental para a evolução das funções mentais, mas Engeström (1987) propõe um modelo que enriquece a relação de mediação entre

sujeito e objeto, considerando todas as relações sistêmicas existentes entre o indivíduo e o seu contexto encontradas nas atividades.

Neste segundo diagrama, a atividade coletiva e contextualizada é enfatizada mostrando a inserção de novos componentes do sistema da atividade e suas relações de conexão e interdependência, adicionando aspectos sociais relacionados à realização da atividade: as regras, a comunidade e a divisão do trabalho (figura 4).

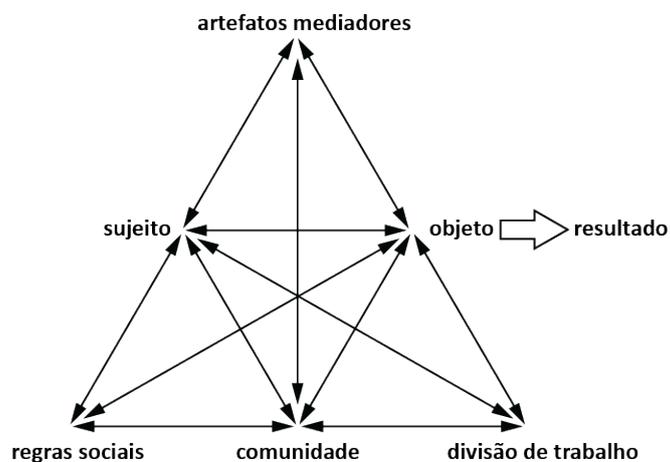


Figura 4. Diagrama de 2ª geração (ENGESTRÖM, 1987).

Para Engeström, a comunidade compreende todos os sujeitos que compartilham um mesmo objeto e ao se introduzir o conceito de comunidade novas formas de mediação aparecem. Estes novos modos de mediação são denominados regras sociais e divisão de trabalho. As regras sociais são a mediação entre sujeito e comunidade, e são normas convencionadas implícita ou explicitamente. A divisão de trabalho, por sua vez, é a forma de mediação existente entre comunidade e objeto e se refere a modo de organização de uma comunidade, que tem como intuito a transformação de um objeto para um resultado. Desta forma, todos os modos de mediação - ferramentas, regras sociais e divisão de trabalho – possuem um desenvolvimento histórico-social próprio que se relaciona com o contexto no qual estão sendo desenvolvidas.

Uma das críticas em relação à segunda geração é que ela faz um recorte específico da atividade, o que impede o diálogo com a diversidade cultural (COLE, 1988) e assim deixa de levar em consideração outras culturas ou perspectivas.

Para dirimir os entraves encontrados na segunda geração, Engeström desenvolve um terceiro diagrama que tem como objetivo apresentar o processo de transformação social. Esta terceira geração do diagrama inclui a estrutura do mundo social e apresenta as transições possíveis entre sistemas de atividade (figura 5). Para o autor, estas transições ocorrem não só no sujeito, mas também no ambiente e estes são modificados pela atividade mediada e compartilham o mesmo objeto.

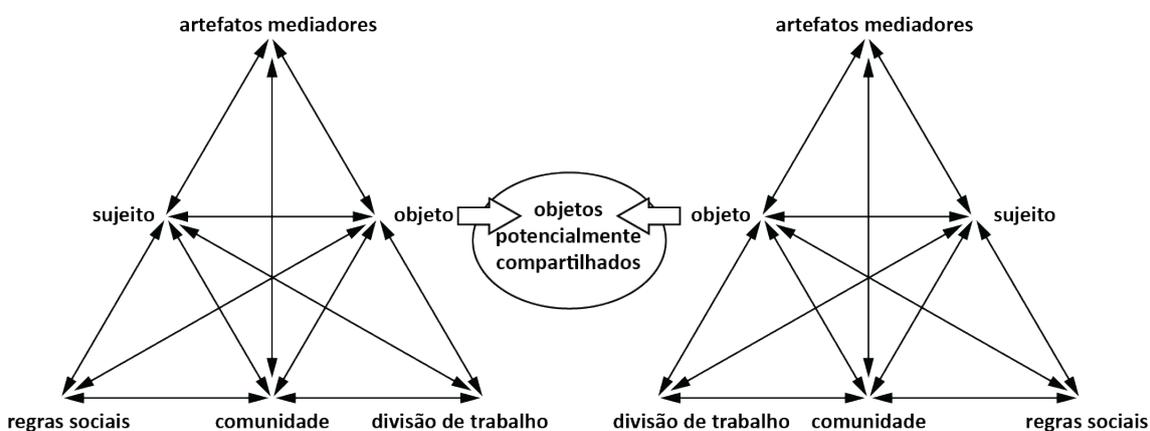


Figura 5. Diagrama de 3ª geração.

As três gerações desenvolvidas por Engeström são determinantes para a análise do sistema da atividade. Ao apresentar a atividade como um sistema faz-se necessário o estudo do conjunto dos elementos que compõe e diagrama, principalmente porque a essência dos modelos está na análise das relações e tensões existentes entre cada um dos componentes presentes neles. Assim, ao se analisar a atividade de aprendizagem em artefatos digitais móveis, é necessário reconhecer as relações individuais e coletivas e também as possíveis relações com outros sistemas através do compartilhamento dos objetos.

Capítulo 4 | Atividade Mediada por computador

Esse capítulo pretende situar a Teoria da Atividade no campo da atividade mediada por computador e apresentar os estudos que aplicam essa teoria para a análise e desenvolvimento de artefatos digitais. Assim, inicialmente, será apresentada a revisão teórica sobre interação humano-computador para que posteriormente haja o confronto desta teoria com os pressupostos da Teoria da Atividade.

4.1 DESIGN DE INTERAÇÃO E A INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

Os primeiros estudos sobre Design de Interação apontam sua ligação com a interação humano-computador. Esta introduz a necessidade de entender como e por que o indivíduo utiliza a tecnologia da informação. Seus estudos têm como objetivo o projeto e o desenvolvimento de sistemas que possibilitem melhorar e promover a satisfação do usuário (SANTA ROSA e MORAES, 2008).

Preece *et al* (2005) afirmam que a interação humano-computador tem como objetivo desenvolver e aprimorar sistemas computacionais nos quais os usuários possam executar suas tarefas com segurança, eficiência e satisfação. Ainda para estas autoras, a interação humano-computador é um campo interdisciplinar que integra - junto com outros campos, disciplinas e abordagens – a área do Design de Interação. Desta forma, os estudos sobre Design da Interação se relacionam com diversas outras áreas que se preocupam em pesquisar e projetar ambientes baseados em computador para pessoas.

O Design de Interação, abreviado por muitos como IxD (do inglês, *Interaction Design*), para Preece, Rogers e Sharp (2005), é o design de produtos interativos que fornece suporte às atividades cotidianas das pessoas, criando experiências que melhoram e estendem a maneira como trabalham, se comunicam e interagem. É investigado, desta forma, o uso de artefatos e o domínio-alvo a partir de uma abordagem de desenvolvimento centrada no usuário, onde o direcionamento do desenvolvimento é dado muito mais por este sujeito que pelas preocupações técnicas.

Para Löwgren e Stolterman (2004), o Design de Interação refere-se ao processo que está organizado dentro de restrições de recursos existentes para criar, formar e decidir todas as qualidades orientadas para uso (estruturais, funcionais, éticas e estéticas) de um artefato digital.

Este campo do conhecimento é interdisciplinar – composto de engenheiros, *designers*, cientistas sociais e até mesmo humanistas – e está preocupado em garantir que a tecnologia dê suporte para atender aos usuários que irão se beneficiar dela, projetando suas necessidades de forma adequada (PIRHONEN; ISOMÄKI; ROAST; SAARILUOMA, 2005).

Os estudos orientados para o uso de artefatos são compreendidos coletivamente como usabilidade, que é a capacidade de um sistema ser facilmente acessível a um segmento específico de usuários. Tal capacidade é analisada a partir de testes de usabilidade e, de acordo com Santa Rosa e Moraes (2008), testar a usabilidade é ter a certeza de que as pessoas podem reconhecer e interagir com funções que satisfaçam suas necessidades.

Assim, antes de conceituar o que é exatamente a Usabilidade, é necessário entender de onde esta aplicação vem. Historicamente, o termo usabilidade surgiu como uma ramificação da ergonomia voltada para as interfaces computacionais, mas acabou se difundindo para outras aplicações. O conceito de Ergonomia é entendido por autores como Sabino (2010) como a construção de múltiplos conhecimentos para melhor adaptar o indivíduo a ambientes de trabalho condicionados pelas tecnologias. Esta facilidade na utilização do ambiente é necessária para evitar a rejeição do usuário, com a implementação de sistemas de fácil manuseio e em menor tempo de aprendizagem para os mesmos, além da minimização de problemas de erros.

Sempre que houver uma interface, ou seja, um ponto de contato entre um ser humano e um objeto físico ou abstrato é possível observar a usabilidade que este artefato oferece. Filatro (2008) cita o Dicionário Houaiss para explicar a interface como o “elemento que proporciona uma ligação física ou lógica entre dois sistemas ou partes de um sistema que não poderiam ser conectados diretamente”. Johnson (2001, pg. 17)

afirma que “a interface atua como uma espécie de tradutor, mediando entre as duas partes, tornando uma sensível para a outra”. Dessa forma, a interface governa uma relação semântica, caracterizada por significado e expressão, decodificando a linguagem do computador para uma linguagem compreensível ao usuário.

Estudioso no campo da Usabilidade, Nielsen (2007) descreve a usabilidade como um atributo de qualidade relacionado à facilidade de uso de algo, referindo-se mais especificamente à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-las, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la. De uma forma básica e objetiva, poderia se associar a usabilidade à rapidez, à eficácia e à eficiência no uso de algo, contando com a satisfação do usuário em se relacionar com a interface.

A ISO 9241, a qual enfatiza Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores, traz algumas conceituações a respeito do tema. A Usabilidade é vista como a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficiência, eficácia e satisfação em um contexto específico de uso, assim como Nielsen propõe. A eficácia é dada como a acurácia e completude com as quais os usuários alcançam estes objetivos específicos, enquanto que a eficiência são os recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com os quais os usuários atingem estes objetivos. Completa que a satisfação é a ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso do produto.

4.1.1 O Processo do Design de Interação

As atividades básicas para o processo de design de interação são, segundo Preece *et al.* (2005), a saber:

- (1) identificar necessidades e estabelecer requisitos, onde busca se conhecer os usuários-alvo e levantar dados sobre suas necessidades;
- (2) desenvolver *designs* que vão de encontro a estes requisitos, onde surgem as ideias que atendam aos requisitos e se produz um modelo conceitual para o produto;

- (3) construir versões interativas de maneira que possam ser transmitidas aos outros e apreciadas;
- (4) avaliá-las, isto é, medir sua aceitabilidade e usabilidade.

4.1.2 Princípios e Avaliação

Em relação aos métodos para avaliação do Design de Interação, sob uma perspectiva do uso, uma das técnicas abordadas por Nielsen (2001) que podem ser utilizadas para avaliar artefatos digitais educacionais são as Heurísticas de Usabilidade, as chamadas dez regras de ouro ou princípios da usabilidade, nas quais descreve como desenvolver interfaces digitais adequadas ao uso, as quais podem ser destacadas:

- 1) **Visibilidade do status do sistema:** o sistema deve fornecer sempre um *feedback* para o usuário a respeito do que ocorre no sistema, dentro de um prazo razoável;
- 2) **Compatibilidade com o mundo real:** a linguagem do sistema deve ser compatível com aquela utilizada pelo usuário, com palavras e conceitos acessíveis ao mesmo;
- 3) **Controle e liberdade do usuário:** o sistema deve oferecer “saídas de emergência” ao usuário;
- 4) **Consistência e padrões:** o usuário não deve ter acesso a diferentes situações, palavras ou ações que representem a mesma coisa;
- 5) **Auxílio no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros:** é importante que as mensagens de erro sejam bem definidas, sendo pertinentes, legíveis e redigidas em linguagem natural;
- 6) **Prevenção de erros:** realizar testes para prevenir possíveis erros;
- 7) **Reconhecimento em vez de memorização:** objetos, ações e opções visíveis ou facilmente acessíveis, garantindo a fácil compreensão;
- 8) **Flexibilidade e eficiência de uso:** oferecer “atalhos” que acelerem as tarefas para os usuários mais experientes;
- 9) **Estética e design minimalista:** evita o uso de informações irrelevantes, ambíguas e raramente necessárias;

10) **ajuda e documentação:** fornece uma série de passos e informações para o usuário, facilitando na interação do mesmo com o sistema. Estas heurísticas explicam como melhorar a usabilidade de interfaces de softwares, as quais se destinam a todos os criadores de conteúdo para a Internet, como exemplo, os projetistas e desenvolvedores de sites e aplicativos para artefatos móveis.

4.2 INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR (IHC) À LUZ DA TEORIA DA ATIVIDADE

Embora as unidades de análise da Teoria da Atividade (sujeito-objeto) e da Interação (homem-computador) possam parecer semelhantes, há uma distância teórica importante entre essas duas abordagens. Para a Teoria da Atividade, há uma série de questões que envolvem a compreensão de como as pessoas usam as tecnologias interativas. É importante esclarecer que para a TA o computador não é o objeto da atividade – como no caso da IHC -, mas sim um artefato de mediação, pois se entende que as pessoas utilizam o computador para interagir com o mundo. Desta forma, enquanto que para a IHC a interação acontece entre usuário e computador, na Teoria da Atividade a interação acontece entre o usuário e o mundo, tendo o computador o papel de artefato mediador desta relação (KAPTELININ e NARDI, 2012).

Outra questão importante é o fato de que tradicionalmente o IHC, por se dedicar à relação homem-computador, tende a analisar apenas os aspectos operacionais que envolvem esta relação. Já a Teoria da Atividade, além de analisar as operações, dedica-se também às questões referentes às necessidades e motivações dos usuários frente ao computador, de modo que a Teoria da Atividade proporciona a expansão dos modelos habituais de análise da IHC, superando os níveis operacionais da atividade e atingindo níveis ligados às metas e motivações do uso do computador (BODKER 1989; BARRETO CAMPHELLO 2009; KAPTELININ e NARDI, 2012).

Assim, verifica-se que o termo interação humano computador (IHC) representa de modo limitado todos os processos que envolvem as atividades do indivíduo durante o uso do computador. Primeiro porque a IHC não entende o computador como um artefato mediador entre o usuário e o objeto, e segundo porque não leva em

consideração o contexto em que o indivíduo está inserido durante o uso do artefato. Assim, para o entendimento mais completo dos processos que envolvem a atividade social do indivíduo em relação ao seu computador, a nomenclatura IHC poderia ser modificada para “atividade mediada por computador”.

4.3 TEORIA DA ATIVIDADE APLICADA À ATIVIDADE MEDIADA POR COMPUTADOR

Os primeiros trabalhos que integram a Teoria da Atividade ao campo da Interação Humano Computador (IHC) remontam o final da década de 80. Segundo Kapelinin e Nardi (2012), neste período, as aplicações da TA eram de duas naturezas: 1) empregada como modelo conceitual para balizar novas pesquisas em IHC; 2) utilizada para análise retrospectiva de projetos já desenvolvidos sobre IHC. Bodker (1989) foi pioneira na aplicação da primeira abordagem, bem como Kuuti (1991), Nardi (1992) e Kaptelinin (1992). Entre os que aplicaram a segunda abordagem estão Bodker (1991) e Nardi (1994). No Campo teórico da TA, Engeström (1987) apresentou avanços importantes ao desenvolver a noção de Sistema de Atividade. A contribuição deste autor será particularmente discutida no tópico a seguir.

Ainda sobre esse período, a título de exemplo, Bodker (1989) desenvolveu estudos na área de design de interface, que ressaltavam a importância de integrar o contexto sócio-cultural na elaboração de softwares. Para a autora,

um aplicativo de computador, da perspectiva do usuário, não é simplesmente algo que o usuário opera, mas algo que o usuário opera através de objetos ou assuntos de interesse na atividade de trabalho. Em outras palavras, os seres humanos operam através da aplicação informática, bem como de outras ferramentas, materiais que estão se transformando em produtos com a ajuda dos outros (Bodker, 1989: 173).

Nas décadas seguintes, de acordo com Kapelinin e Nardi (2012), a aplicação da Teoria da Atividade, deixou de ser generalista e passou a atuar em áreas específicas de estudo, tais como o mobile learning (UDEN, 2007; KUUTT, 2010), affordance (ALBRECHTSEN ET AL. 2001; BAERENTSEN e TRETTEVIK, 2002; KAPTELININ e NARDI, 2012), usabilidade para aprendizagem (BARRETO CAMPELLO, 2003) ou serviços (KAPTELININ e UDEN, 2012).

4.3.1 Ferramentas analíticas

Atualmente, as aplicações da Teoria da Atividade voltam seu foco para o Design, ao investigar a compreensão das pessoas sobre o uso do artefato e a criação de novas tecnologias interativas (KAPTELININ e NARDI, 2012).

Em relação às ferramentas analíticas, o Checklist é uma das mais utilizadas para concepção e avaliação de projetos. Jonassen e Rohrer-Murphy (1999) desenvolveram um modelo baseado no sistema de atividade de Engestrom, que envolve: sujeito, ferramentas, objeto, comunidade, regras sociais e divisão de trabalho. Outro modelo comumente empregado é o desenvolvido por Kaptelinin e Nardi (2006), que tem como objetivo “apoiar a exploração sistemática do ‘contexto’ no projeto e avaliação de tecnologias interativas” (Kaptelinin e Nardi, 2012: 7) e é derivado dos princípios básicos de Leontiev. São eles: meios e fins; ambiente; aprendizagem; cognição e articulação; e desenvolvimento.

Há também o Quadro de Matthews et al. (2007), que tem como foco a divisão da atividade em ações e operações; O ActivityDesigner de Li e Landay (2008), que é um aplicativo que registra observações de campo, análise de atividade, modelagem e prototipagem de artefatos digitais; e o modelo Humano-Artefato de Bodker e Klokmoose (2011), que tem como objetivo avaliar os diversos aspectos do artefato na atividade humana.

Além das ferramentas acima descritas, há um modelo desenvolvido por Bodker (1997) que aplica Teoria da Atividade na análise de vídeos que tenham como objeto a observação da atividade mediada por computador. Este modelo foi utilizado na fase de análise dos vídeos do experimento final e por esse motivo será apresentado detalhadamente no próximo subtópico.

4.3.1.1 Modelo de Análise de Vídeo de Bodker

Neste modelo a Teoria da Atividade é aplicada à observação da atividade mediada por computador em situações gravadas em vídeo. A partir do mapeamento de situações de uso do artefato busca-se encontrar os *breakdowns*⁴ e as mudanças de foco.

Segundo Bodker (1997), este modelo observa a interação entre sujeito e artefato a partir da análise do contexto e da histórico das ações e operações. Assim, os artefatos são estudados em uso, focando em seu papel de mediador da atividade.

Para a autora, um artefato funciona bem se ele permitir focalizar a atenção do usuário sobre o objeto real da atividade. No entanto, caso o usuário não consiga focar no objetivo da atividade, tem-se um mal funcionamento do artefato, gerando uma falha na atividade, que pode ser causada por um *breakdown* ou por uma mudança deliberada de foco.

O aplicação do *breakdown* para a análise da atividade mediada do computador surge nos estudos de Winograd e Flores (1986). Para estes autores, o *breakdown* é uma abertura para a aprendizagem que causa o deslocamento do foco da atividade em que o usuário está envolvido.

Em outras palavras, o *breakdown* acontece quando há uma falha no artefato e, nesta situação de falha, o artefato passa a ser o objeto da atividade. Assim, o *breakdown* pode ser causado pelo: conteúdo do trabalho, manuseio do artefato ou problemas físicos do artefato. (BODKER, 1997)

A mudança deliberada de foco se diferencia do *breakdown* por não ser ocasionada por uma falha do artefato, mas por motivos diversos, como por exemplo, a dispersão do usuário no uso do artefato, a falta de interesse em praticar a ação, entre outros.

Assim, para distinguir se a mudança de foco é ocasionada por um *breakdown* ou por uma mudança deliberada, Bodker (1997) propõe o seguinte checklist:

⁴ Para evitar que haja interpretações equivocadas e que não façam relação com o sentido original do termo, decidiu-se utilizar a sua grafia em inglês.

- 1) Qual o propósito da atividade para o usuário?
- 2) Qual objeto é foco do usuário?
- 3) Qual é o artefato?

Toda vez que houver uma mudança de foco, deve-se perguntar:

- 1) Mudou para qual foco?
- 2) É um *breakdown* ou uma mudança deliberada de foco?
- 3) O que faz com que haja a mudança de foco?

Assim, ao responder essas perguntas é possível mapear os *breakdowns* e mudanças deliberadas de foco. A análise desse mapeamento gera subsídios para a proposição de mudanças nos artefatos e contexto da atividade.

Como vimos, as contribuições da Teoria da Atividade para o campo da interação humano computador vão desde a geração de ferramentas analíticas para concepção e avaliação, até a criação de novas teorias sobre a atividade mediada por computador. A seguir serão apresentados os experimentos que servirão de base para a construção de diretrizes para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais para uso em tablet.

Capítulo 5 | Experimento Piloto

O experimento piloto foi desenvolvido com o intuito de avaliar os instrumentos metodológicos que foram utilizados no experimento final. O experimento foi de natureza quali-quantitativa e analisou a atividade desenvolvida pelo aluno durante a leitura do material didático.

5.1 SUJEITOS

O piloto foi aplicado em dez alunos do ensino médio, que foram divididos em dois grupos: 1) grupo de cinco alunos que testou um artefato impresso; 2) grupo de cinco alunos que testou um artefato digital.

A instituição escolhida forneceu, por meio de Carta de Anuência, autorização para realização da pesquisa. É importante destacar também que foi necessária a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis dos adolescentes que participaram da pesquisa, garantido, inclusive, o anonimato dos participantes.

5.2 MATERIAIS

O material didático escolhido foi a revista Guia do Estudante, da Editora Abril, já que entre os materiais pesquisados, foi o que possuía maior similaridade entre as versões impressa e digital. O Guia do Estudante é um material didático que tem uma apresentação condensada sobre os principais assuntos do Enem. Os artefatos testados detém conteúdos idênticos, porém apresentam as informações de acordo com as especificações do suporte, ou seja, o material impresso possui o formato de uma revista impressa e o digital possui o formato de revista digital para tablet. Entre os elementos que aparecem no conteúdo estão os títulos, subtítulos, massas de texto, infográficos, tabelas, box resumo, box saiu na imprensa, entre outros.

O exemplar do Guia do Estudante escolhido para análise foi o de “Atualidades” por ser o único material do Guia do Estudante que possui as versões impressa e digital. Os conteúdos das revistas são exatamente iguais: capa, sumário, capítulo, porém divergem bastante na forma de apresentação das informações. Utilizou-se como requisitos de escolha do capítulo: 1) A variedade de objetos de aprendizagem, como

textos, imagens, infográficos, entre outros; 2) Texto com poucas páginas por se tratar de um experimento longo; 3) Tema de pouco conhecimento dos alunos, mas que pudesse despertar interesse para o aprendizado do conteúdo. Seguindo esses critérios, foi escolhido o capítulo referente ao “Petróleo Brasileiro”. A seguir serão apresentadas, por ordem de aparecimento, as páginas e telas das revistas demonstrando a similaridade do conteúdo e, em muitos casos, a diferença na disposição visual a depender do formato.

No caso da capa da revista (figura 6), a apresentação é exatamente a mesma nos dois formatos. No tablet ela se mantém verticalizada mesmo quando o dispositivo é utilizado na orientação horizontal. Na versão para tablet não há links, sendo apenas usado com o passar dos dedos na tela.

Revista Impressa – Petróleo



Revista Digital – Petróleo



Figura 6. Capa - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

Apenas no formato digital existe a tela “COMO USAR” (figura 7). Este item contém procedimentos que explicam os elementos que se repetem em cada tela: “texto principal”, “ícones laterais” e “ícones de rodapé”. Apresenta também os ícones utilizados para facilitar a navegação do usuário, como “arraste para ler”, “toque nos períodos”, “toque para assistir” e “toque para ampliar”. Esta tela possui apenas a visualização na vertical.



NAVEGAÇÃO PELA EDIÇÃO
Com o tablet na posição vertical, você muda de uma reportagem para outra arrastando as páginas com o dedo pelas laterais da tela

LEITURA DE CADA REPORTAGEM
Para ler todo o conteúdo de uma reportagem, você deve girar o tablet para a posição horizontal. Para lembrá-lo disso, toda página que abre uma reportagem traz o ícone “Gire na horizontal para ver”

1 Texto principal
Com o tablet na posição horizontal, basta ir arrastando a tela para cima para ler na íntegra o texto principal da reportagem

2 Ícones laterais
Reúnem conteúdos complementares ao texto principal, como gráficos, mapas, infográficos e tabelas. Podem ser acessados com um toque durante a leitura do texto principal. Para fechá-los e retornar ao texto principal, basta tocar no ícone com a letra “X”

3 Ícones no rodapé
Reúnem outros dois conteúdos complementares para cada matéria, “Salu na Imprensa” e “Resumo”, que podem ser acessados da mesma forma que os ícones laterais

ARRASTE PARA LER



INSTRUÇÕES
Ao longo da edição, você poderá encontrar outros ícones para facilitar sua navegação. Os principais são:

 “Arraste para ler” Indica que o conteúdo mostrado na tela, em forma de texto ou de imagem, deve ser arrastado para ser visualizado na íntegra	 TOQUE NOS PERÍODOS Esse ícone traz diferentes instruções. Pode servir, por exemplo, para orientar a leitura de um dado específico em um gráfico	 “Toque para assistir” Utilizado para acionar conteúdos em forma de vídeo	 “Toque para ampliar” Após tocar no ícone, você pode ampliar ou reduzir a imagem que está vendo na tela por meio dos movimentos de afastamento ou aproximação dos dedos polegar e indicador sobre a tela
--	--	---	--

Figura 7. Como Usar - revista digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

Já no sumário (figura 8) há uma variação considerável entre os dois modelos. No formato impresso ele divide-se em duas páginas e possui um grid de colunas⁵ com divisão das seções, títulos dos capítulos e numeração das páginas. Na versão para

⁵ Segundo Samara (2007, p.24), “um grid consiste num conjunto específico de relações de alinhamento que funcionam como guias para a distribuição dos elementos num formato”. O grid de colunas é aquele formado por colunas verticais e é utilizado quando se quer desenvolver composições flexíveis e que facilitem a organização de texto e imagens.

Figura 8. Sumário - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

A abertura de seção (figura 9) é um item exclusivo do formato digital. Em cada seção da revista há essa abertura na qual os capítulos possuem links.

Revista Digital – Petróleo



Figura 9. Abertura de Seção - revista digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

Na abertura do capítulo (figura 10) há também algumas diferenças. Na revista impressa, a abertura é composta por uma imagem que ocupa a totalidade da página, título, subtítulo e marcador da página (seção, nome da publicação, edição e numeração da página). No formato digital, embora haja a visualização da tela na vertical, o conteúdo do capítulo só poderá ser visualizado na orientação horizontal. Neste formato, aparecem a imagem em meia tela, a seção, o título, o subtítulo e a indicação “gire na horizontal para ler”. Boa parte dos marcadores⁷ de página (numeração, nome da publicação e edição) não aparecem neste formato.

⁷ De acordo com Samara (2011, p.69), “os marcadores são indicadores de posição para textos auxiliares ou que aparecem de forma consistente, tais como títulos correntes ou de seção, folios ou qualquer outro elemento que ocupe a mesma posição em todas as páginas.

Revista Impressa – Petróleo



Revista Digital – Petróleo



Figura 10. Abertura de capítulo - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

É no conteúdo do capítulo (figura 11) que há a maior variação na disposição das informações. A versão impressa apresenta texto e imagem dispostos em um grid de colunas. Na medida em que o texto avança, aparecem as imagens, infográficos e boxes que fazem relação com o conteúdo escrito. No texto impresso estão presentes, títulos, subtítulos, box, olho e fios. Na versão digital o texto é apresentado em um grid retangular⁸ e, para ter acesso às imagens, infográficos e aos itens “saiu na imprensa” e “resumo”, é necessário acessar os links a partir dos ícones desenvolvidos para cada um deles. A visualização das telas é horizontal e conta com o auxílio do ícone de navegação “arraste para ler”. As estratégias visuais no material digital estão menos presentes do que na versão impressa. Boa parte dos elementos que possuem a função de direcionar o olhar do leitor são transformados em objetos de interação, como os ícones “info”, “box” e “diagrama”.

⁸ O grid retangular possui como estrutura básica “uma grande área retangular que ocupa a maior parte da página. Sua tarefa é acomodar um longo texto corrido, como um romance ou um ensaio extenso, e foi desenvolvido a partir da tradição do manuscrito que mais tarde resultou na impressão de livro.” (SAMARA, 2007, p. 26)

A matriz de energia do Brasil é considerada uma das mais diversificadas e equilibradas no mundo

Matriz energética
Além de reduzir as licenças para novos blocos de petróleo, o governo brasileiro anunciou que vai licitar áreas para a exploração de gás natural e de xisto, em último caso em conjunto de mineração de pedras que podem produzir gás. A decisão pretende ampliar a oferta de gás para as usinas termoeletricas das grandes cidades e ampliar seu uso na matriz energética. No processo de geração de gás com o xisto, ainda são fabricados fertilizantes para a agricultura.

A matriz energética brasileira é o conjunto dos recursos energéticos disponíveis (como água, carvão, petróleo) no Brasil, mais o que esses recursos podem produzir de cada tipo de energia (eletricidade, combustíveis) e os setores de consumo (residência, indústria, agricultura). A matriz brasileira é tida como uma das mais diversificadas e equilibradas do mundo. A produção de energia no país conta com usinas hidrelétricas, nucleares, termoeletricas, extração de petróleo e gás, refinarias, usinas e usinas, usinas de álcool com biocombustíveis, usinas eólicas e a geração por meio de painéis solares. Atualmente, o Brasil já chega a exportar gás para os gigantes geradores de energia dos países asiáticos.

De acordo com o balanço Energético Nacional do ano passado, 42,7% da energia usada pelo brasileiro em 2011 veio de fontes renováveis, como água, vento e calor do açúcar. Os 57,3% restantes vieram de fontes não renováveis, principalmente petróleo e gás natural. A média mundial de uso de energias renováveis, considerado o caminho do futuro, é de apenas 12,7%.

Choque global de preços mudou o setor

Em 1973, o choque do petróleo abalou a economia mundial, mas o Brasil conseguiu inovar

O fato histórico conhecido como **choque do petróleo**, ocorrido em 1973, devido à Guerra do Yom Kipur, consistiu no embargo da venda de petróleo a países desenvolvidos, na redução da oferta e na alta abrupta dos preços, e causou importantes consequências econômicas no mundo, que se estenderam por anos. Em outubro de 1973, tropas do Egito e da Síria tentaram, sem êxito, retomar militarmente os territórios ocupados em 1967 por Israel. O conflito foi chamado de Guerra do Yom Kipur. Em represália aos israelenses, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), que reúne os maiores exportadores mundiais (em boa parte, árabes), decidiu utilizar o petróleo como arma política: reduziu a produção e interrompeu a exportação para os países que apoiaram Israel. Os primeiros atingidos foram os Estados Unidos e a Holanda. Depois, o embargo foi estendido a outros países.

SAIU NA IMPRENSA

DEPENDÊNCIA DO PETRÓLEO IMPORTADO DEIXA REGIÃO ASIA-PACÍFICO AMEAÇADA

Previsões apontam que, em 2022, região importará 64% das necessidades energéticas em petróleo, contra 38% registrados em 2007. Agência France Press

Angela Lou Pacheco é jornalista de petróleo importada, além de Fórum de Cooperação Econômica Ásia-Pacífico (Apec) em um relatório.

Em 2007, a região importava 38% das necessidades primárias em petróleo, contra 60% em 2022, segundo as projeções da Apec. A produção local americana "inventou" desde tipo, enquanto o consumo disparou. "Esta dependência em relação ao petróleo importado representa uma grave ameaça para a estabilidade econômica e a segurança energética da Ásia-Pacífico", afirma um relatório. O documento destaca em particular o risco de conflitos políticos no Oriente Médio e na África, assim como a necessidade de investimento nestes países para aumentar sua produção. A estabilidade dos preços e os riscos de uma ruptura são mencionados também nos termos "energia e estabilidade econômica da América", advertiu o texto. O fórum espera que países que representam metade do comércio e da produção econômica do mundo.

Consultoria de Energia em São Paulo, 22/03/2013

Choque global de preços mudou o setor

Em 1973, o choque do petróleo abalou a economia mundial, mas o Brasil conseguiu inovar

O fato histórico conhecido como **choque do petróleo**, ocorrido em 1973, devido à Guerra do Yom Kipur, consistiu no embargo da venda de petróleo a países desenvolvidos, na redução da oferta e na alta abrupta dos preços, e causou importantes consequências econômicas no mundo, que se estenderam por anos. Em outubro de 1973, tropas do Egito e da Síria tentaram, sem êxito, retomar militarmente os territórios ocupados em 1967 por Israel. O conflito foi chamado de Guerra do Yom Kipur. Em represália aos israelenses, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), que reúne os maiores exportadores mundiais (em boa parte, árabes), decidiu utilizar o petróleo como arma política: reduziu a produção e interrompeu a exportação para os países que apoiaram Israel. Os primeiros atingidos foram os Estados Unidos e a Holanda. Depois, o embargo foi estendido a outros países.

A Opep cortou a produção em 25%, e a escassez de petróleo atingiu todas as economias. O preço do barril subiu de 2,90 dólares para 11,65 dólares em três meses. O embargo foi encerrado em março de 1974, mas deixou graves problemas econômicos para as nações dependentes da matéria-prima. Para o Brasil, o prejuízo foi brutal, pois o país importava 80% do petróleo que consumia. A economia recuou (encerrando o período do "milagre brasileiro", de forte crescimento), e o comércio exterior tornou-se muito deficitário. A crise levou os países desenvolvidos a explorar petróleo em novas regiões, fora do Oriente

RESUMO SAIU NA IMPRENSA

A Opep cortou a produção em 25%, e a escassez de petróleo atingiu todas as economias. O preço do barril subiu de 2,90 dólares para 11,65 dólares em três meses. O embargo foi encerrado em março de 1974, mas deixou graves problemas econômicos para as nações dependentes da matéria-prima. Para o Brasil, o prejuízo foi brutal, pois o país importava 80% do petróleo que consumia. A economia recuou (encerrando o período do "milagre brasileiro", de forte crescimento), e o comércio exterior tornou-se muito deficitário. A crise levou os países desenvolvidos a explorar petróleo em novas regiões, fora do Oriente Médio. Ela também ampliou o uso de gás natural, além



DEPENDÊNCIA Fica em ponto de gasolina em São Paulo, em 1979, tempo de inauguração do abastecimento

taram estímulos ao uso de energias alternativas e à redução do consumo e desenvolveram motores mais econômicos. O Brasil lançou vários programas de diversificação de energia para substituir o petróleo, dos quais o mais significativo foi o **Pró-Álcool**, iniciado em 1975 para viabilizar a produção e o uso de etanol de cana-de-açúcar como combustível. Hoje, quase metade da frota nacional de veículos já é bicombustível ou seja, são veículos flex com motores que funcionam com álcool e gasolina, juntos ou separadamente.

Segundo choque
Em 1979 ocorreu o segundo choque, com o aumento de preço do petróleo provocado pela revolução islâmica no Irã, que derrubou o governo do xá Reza Pahlavi, aliado estreito dos países ocidentais. A nova república islâmica do Irã reduziu sua produção, e os principais países exportadores cortaram a extração e a oferta. De 1980 a 1988, a situação agravou-se com a guerra do Iraque contra o Irã. A diferença em relação ao primeiro choque é que, neste

RESUMO

Petróleo

PRÉ-SAL É uma camada no subsolo marinho que armazena petróleo abaixo de uma grossa camada de sal, a cerca de 7 quilômetros abaixo da superfície do mar. As Petróbras identificou grandes depósitos contendo óleo de boa qualidade e gás, em uma faixa que vai do Espírito Santo a Santa Catarina, a cerca de 500 quilômetros de costa. A extração começou em 2008.

POTENCIAL As reservas já conhecidas têm 11 bilhões de barris de petróleo e podem conter até 12 bilhões de barris. O governo trabalha com uma estimativa de 20 bilhões de barris de reservas em petróleo no que inclui as reservas que o país possui antes de atingir a autossuficiência entre produção e consumo, em 2006, e poderá transformar o Brasil em um exportador de petróleo na próxima década.

AUTOSSUFICIÊNCIA EM PETRÓLEO É alcançar uma produção de quantidade de petróleo bruto que gere a quantidade de derivados de petróleo que o país consome. O Brasil alcançou a autossuficiência pela primeira vez em 2006. Nos últimos anos, por meio da autossuficiência, para o consumo cresceu mais rapidamente do que a produção e o refino.

MATRIZ ENERGÉTICA É o balanço do conjunto dos recursos energéticos disponíveis no país, quanto é produzido de cada energia (como eletricidade, combustíveis etc.) e os setores que a consomem. A matriz brasileira é uma das mais diversificadas e equilibradas do mundo. Quase metade de toda a energia consumida no país é renovável (vem do álcool da cana-de-açúcar, a energia hidrelétrica e a eólica), contra uma média mundial de apenas 12,7%.

ROYALTI DO PETRÓLEO São um percentual cobrado das concessionárias que exploram petróleo no Brasil. Os recursos são divididos entre União, estados e municípios. A nova lei, que faz uma redistribuição mais equitativa, entrou em vigor neste ano.

México. Eles também ampliaram o uso de gás natural, adotaram estímulos ao uso de energias alternativas e à redução do consumo e desenvolveram motores mais econômicos. O Brasil lançou vários programas de diversificação de energia para substituir o petróleo, dos quais o mais significativo foi o **Pró-Álcool**, iniciado em 1975 para viabilizar a produção e o uso do etanol de cana-de-açúcar como combustível. Hoje, quase metade da frota nacional de veículos já é bicombustível, ou seja, são veículos flex com motores que funcionam com álcool e gasolina, juntos ou separadamente.

Segundo choque

Em 1979 ocorreu o segundo choque, com o aumento de preço do petróleo provocado pela revolução islâmica no Irã, que derrubou o governo do xá Reza Pahlavi, aliado estreito dos países ocidentais. A nova república islâmica do Irã reduziu sua produção, e os principais países exportadores cortaram a extração e a oferta. De 1980 a 1988, a situação agravou-se com a guerra do Iraque contra o Irã. A diferença em relação ao primeiro choque é que, neste período, os países consumidores estavam mais bem preparados. As indústrias haviam adotado medidas para consumir menos, e, com o preço do combustível alto, o mercado passou a priorizar carros menores e mais econômicos. A partir de 1979, começou a ocorrer uma desaceleração do consumo mundial de petróleo, com taxas de crescimento menores. Como resultado, os preços passaram a cair em 1980 e continuaram baixos por duas décadas.

Desde a II Guerra Mundial, o petróleo foi o fator principal na geopolítica do Oriente Médio e de regiões da Ásia. Nos últimos 40 anos, o petróleo esteve ligado a acontecimentos centrais no cenário internacional, como a tensão entre os Estados Unidos e o Irã (um dos grandes exportadores mundiais), a política de aproximação dos EUA com a Arábia Saudita (o maior exportador mundial), a manutenção de uma frota norte-americana no golfo Pérsico, a ocupação do Iraque pelos Estados Unidos (2003) e mesmo os conflitos diplomáticos da última década entre os Estados Unidos e a Venezuela.

RESUMO SAIU NA IMPRENSA



ANALISTAS PARA LEE

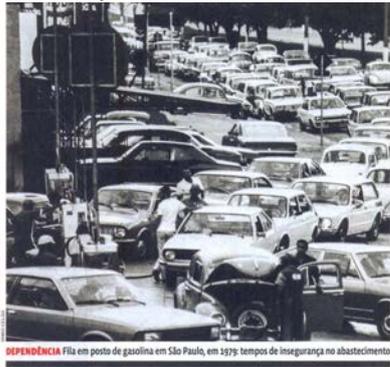


ANALISTAS PARA LEE

Figura 11. Páginas de Conteúdo do Capítulo - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

A imagem (figura 12) apresentada aparece contextualizada nas duas versões. Na versão digital ela aparece com um pouco mais de destaque, porque, ao passar o conteúdo, ela ocupa a totalidade da tela. Já na versão impressa ela ocupa apenas 1/4 da página e disputa atenção com diversos outros elementos.

Revista Impressa – Petróleo



DEPENDÊNCIA Fila em posto de gasolina em São Paulo, em 1979: tempos de insegurança no abastecimento

taram estímulos ao uso de energias alternativas e à redução do consumo e desenvolveram motores mais econômicos. O Brasil lançou vários programas de diversificação de energia para substituir o petróleo, dos quais o mais significativo foi o Pró-Álcool, iniciado em 1975 para viabilizar a produção e o uso do etanol de cana-de-açúcar como combustível. Hoje, quase metade da frota nacional de veículos já é bicom-

postado, os países consumidores estavam mais bem preparados. As indústrias haviam adotado medidas para consumir menos, e, com o preço do combustível alto, o mercado passou a priorizar carros menores e mais econômicos. A partir de 1979, começou a ocorrer uma desaceleração do consumo mundial de petróleo, com taxas de crescimento menores. Como resultado, os preços passaram a cair em 1980 e continuaram

Petróleo

PRÉ-SAL É uma camada no subsolo rinho que armazena petróleo ab de uma grossa camada de sal, a c de 7 quilômetros abaixo da super do mar. A Petrobras identificou g des depósitos contendo óleo de qualidade e gás, em uma faixa qu do Espírito Santo a Santa Catai a cerca de 300 quilômetros da c A extração começou em 2008.

POTENCIAL As reservas já conher têm 31 bilhões de barris de petrô podem conter até 87 bilhões de bi O governo trabalha com uma estim de 50 bilhões de barris. O pré-sal cor mais petróleo do que todas as res que o país possuía antes de atin autossuficiência entre produção e ci mo, em 2006, e poderá transformar cil em um significativo produtor mu de petróleo nas próximas décadas

AUTOSSUFICIÊNCIA EM PETRÓLEO cançar uma produção da quantid petróleo bruto que gere a quantid derivados de petróleo que o país ce me. O Brasil alcançou a autossufici pela primeira vez em 2006. Nos últi anos, perdemos a autossuficiência, o consumo cresceu mais rapidam do que a produção e o refino.

MATRIZ ENERGÉTICA É o balan conjunto dos recursos energéti disponíveis no país, quanto é produ de cada energia (como elétricid combustíveis etc.) e os setores q

Revista Digital – Petróleo



DEPENDÊNCIA Fila em posto de gasolina em São Paulo, em 1979: tempos de insegurança no abastecimento

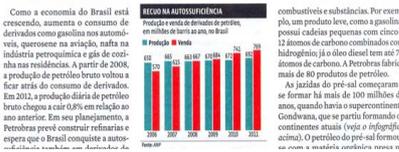
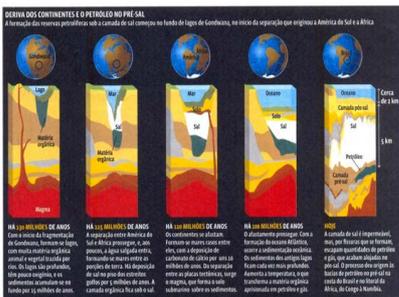
RESUMO SAIU NA IMPRENSA

- A deriva dos continentes e o petróleo do pré-sal
- Definição e distribuição dos royalties
- Recurso na autossuficiência

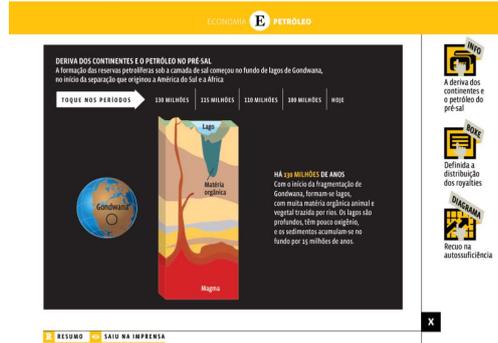
Figura 12. Imagem - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

O infográfico⁹ (figura 13) possui muitas informações, o que o torna bastante complexo. Na versão impressa é contextualizado e divide espaço com texto e um diagrama. Na versão digital a complexidade do infográfico é contornada com links que, ao serem tocados, apresentam individualmente cada uma das etapas de formação da camada do pré-sal. O infográfico ocupa a totalidade da tela, porém só é acessado caso o usuário toque o ícone “info”, que fica na lateral direita da tela.

Revista Impressa – Petróleo



Revista Digital – Petróleo



- A deriva dos continentes e o petróleo do pré-sal
- Definição e distribuição dos royalties
- Recurso na autossuficiência

⁹ De acordo com Fuentes (2009, p.82), infográficos são muito utilizados na imprensa, na televisão e em materiais didáticos. “Através de uma mescla de gráficos, desenhos e/ou fotos e textos, a informação é disposta de tal forma que fica claro o transcorrer cronológico ou acumulativo de qualquer fenômeno”.

Figura 13. Infográfico Pré-sal - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

O box (figura 14) apresenta a conjugação entre texto, imagem e tabela. Na versão impressa a tabela é apresentada no final da página. No tablet, o box só pode ser acessado a partir do ícone “boxe”.

Revista Impressa – Petróleo

... federal, estaduais e municipais. Durante os três anos de discussão, o governo não licitou novas áreas de exploração, o que atrasou a



... quantaria dos royalties do petróleo extraído no país. A presidente Dilma Rousseff havia vetado a redistribuição dos royalties das áreas já licitadas e aprovado a nova distribuição só para o que for licitado a partir de 2013. Mas o Congresso derrubou o veto em março de 2013, o que implica uma redução na parcela de arrecadação dos estados produtores. O governo enviou uma medida provisória ao Congresso definindo que todo o dinheiro dos royalties tem de ser investido na educação.

VETA, DILMA! Manifestação no Rio, em novembro de 2012, pede para que não se mexa na distribuição de royalties dos contratos em vigor

MUDANÇA NA DIVISÃO DOS ROYALTIES

	MUDANÇA NA DIVISÃO DOS ROYALTIES			
	REGRAS ANTERIORES	CONTRATOS EM VIGOR	NOVOS CONTRATOS	NOVOS CONTRATOS
	2012	2013 EM DIANTE	2013	2020
União	30%	30%	20%	20%
Estados produtores	26,25%	20%	20%	20%
Municípios produtores	26,25%	17%	15%	4%
Municípios afetados	8,75%	3%	3%	2%
Estados não produtores	1,75%	20%	21%	27%
Municípios não produtores	7%	20%	21%	27%

REDISTRIBUIÇÃO A tabela mostra a distribuição dos royalties do petróleo nos contratos firmados até 2012 e os percentuais a partir de 2013. Observe que, com a decisão do Congresso, os contratos em andamento passam a ter novos valores desde agora, beneficiando os estados não produtores, além de uma alteração progressiva até 2020.

Fonte: Congresso Nacional

Revista Digital – Petróleo

Figura 14. Box Mudança na divisão dos royalties - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

No diagrama (figura 15) há uma variação de tamanho sensível entre as duas versões. Na versão impressão ele ocupa o equivalente a 1/9 da página e suas informações são muito pequenas. Na versão digital só é acessível a partir do ícone “diagrama”, mas aparece em destaque na tela, preenchendo-a somente com esta informação.

Revista Impressa – Petróleo

nia do Brasil está alta o consumo de solina nos automóveis, na aviação, nafta na mica e gás de cozinha. A partir de 2008, o óleo bruto voltou a ser usado para a produção de derivados. O consumo diário de petróleo é de 1,08 milhão de barris, o que representa 0,8% em relação ao consumo total. No planejamento de longo prazo, a construção de refinarias e a conquista de autonomia em derivados de petróleo são prioridades. O Brasil já produz petróleo em 12 campos e estima-se que em 2020, o país terá reservas de 87 bilhões de barris. O governo trabalha com um plano de 50 bilhões de dólares para desenvolver o potencial de petróleo do Brasil.

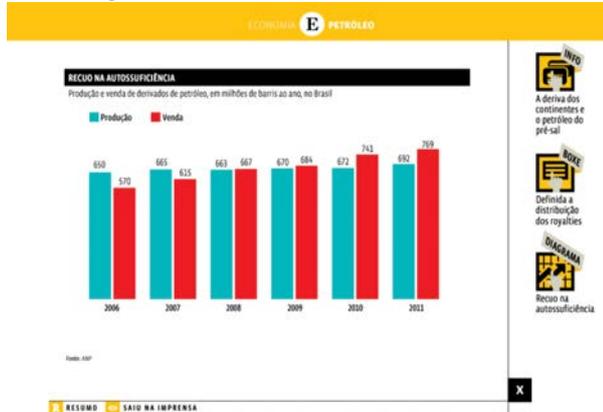


A origem do pré-sal

O petróleo é formado com a decomposição de plantas e animais no subsolo. Sob enorme pressão e calor, por milhões de anos, esse material torna-se viscoso e encharca rochas porosas, formando o petróleo. Uma das principais reservas brasileiras está no pré-sal.

combustíveis e, em geral, um produto possui cadeias de 12 átomos de carbono; já o gás natural possui cadeias de 80 átomos de carbono. As jazidas de petróleo se formam há milhões de anos, quando há a migração de matéria orgânica para o subsolo. O petróleo é formado com a decomposição de plantas e animais no subsolo. Sob enorme pressão e calor, por milhões de anos, esse material torna-se viscoso e encharca rochas porosas, formando o petróleo. Uma das principais reservas brasileiras está no pré-sal.

Revista Digital – Petróleo



INFO: A deriva dos continentes e o petróleo do pré-sal

ROTE: Definida a distribuição dos royalties

DIAGRAMA: Recuo na autossuficiência

Figura 15. Diagrama Recuo na Autossuficiência - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

O item “saiu na imprensa” (figura 16) é uma espécie de box que, na versão impressa, aparece entre os conteúdos formais do capítulo. No tablet, é acessível pelo ícone “saiu na imprensa”. Este ícone aparece na base e não é facilmente identificado.

Revista Impressa – Petróleo

A matriz de energia do Brasil é considerada uma das mais diversificadas e equilibradas do mundo

Matriz energética
Além de resistir às flutuações para novos blocos de petróleo, o setor brasileiro também apresenta vantagens que vão além da produção de gás natural e de gás, em situações em que o gás natural é produzido em países que não possuem infraestrutura para transportá-lo. No processo de produção de gás, o Brasil utiliza dois métodos: o convencional e o não convencional. O gás natural é produzido em grandes volumes e amplamente utilizado na fabricação de fertilizantes para a agricultura.

A matriz energética brasileira é composta por recursos energéticos diversificados, como gás, carvão, petróleo e álcool, além de outras fontes renováveis. A matriz energética brasileira é considerada uma das mais diversificadas e equilibradas do mundo. A produção de energia no país conta com usinas hidrelétricas, nucleares e termelétricas, além de fontes renováveis como gás, etanol, biomassa, energia solar e eólica. A matriz energética brasileira é considerada uma das mais diversificadas e equilibradas do mundo.

Choque global de preços mudou o setor

Em 1973, o choque do petróleo abalou a economia mundial, mas o Brasil conseguiu inovar.

SAIU NA IMPRENSA
DEPENDÊNCIA DO PETRÓLEO IMPORTADO DEIXA REGIÃO ÁSIA-PACÍFICO AMEAÇADA

Em 1973, o choque do petróleo, ocorrido em 1973, devido à Guerra do Yom Kipur, resultou no embargo da venda de petróleo a países desenvolvidos, na redução da oferta e na alta abrupta dos preços, o que ocasionou importantes consequências econômicas no mundo, que se estenderam por anos. Em outubro de 1973, tropas do Egito e da Síria tentaram, sem êxito, romper militarmente os territórios ocupados em 1967 por Israel. O conflito foi chamado de Guerra do Yom Kipur. Em resposta aos israelenses, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), que reúne as maiores exportadoras mundiais de petróleo, decidiu utilizar o petróleo como arma política, reduzindo a produção e interrompendo a exportação para os países que apoiaram Israel. Os primeiros atingidos foram os Estados Unidos e a Holanda. Depois, o embargo foi estendido a outros países.

A Opep cortou a produção em 20%, e o preço do petróleo atingiu níveis recordes. O preço do barril subiu de 2,90 dólares para 11,65 dólares em três meses. O embargo foi encerrado em março de 1974, mas deixou graves problemas econômicos para os países dependentes de matéria-prima. Para o Brasil, o preço do petróleo, por si só, não importava tanto, pois o país importava 80% do petróleo que consumia. A economia brasileira concentrava-se no período do “milagre brasileiro”, de forte crescimento, e o consumo de energia não era um problema. O Brasil não precisava desenvolver a exploração de petróleo em suas regiões, fora do Oriente Médio. Ele também ampliou o uso do gás natural, além

Revista Digital – Petróleo

SAIU NA IMPRENSA
DEPENDÊNCIA DO PETRÓLEO IMPORTADO DEIXA REGIÃO ÁSIA-PACÍFICO AMEAÇADA

Da Agência France Presse

A região Ásia-Pacífico está “gravemente ameaçada” pela grande dependência de petróleo importado, afirma o Fórum de Cooperação Econômica Ásia-Pacífico (Apec) em um relatório.

Em 2015, a região importará 44% das necessidades primárias em petróleo, contra 36% em 2010, segundo as previsões da Apec. A produção local aumentou “levemente” desde 1990, enquanto o consumo disparou. “Esta dependência crescente de petróleo importado representa uma grave ameaça para a estabilidade econômica e a segurança energética da Ásia-Pacífico”, afirma um relatório.

O documento destaca em particular o risco de conflitos políticos no Oriente Médio e na África, assim como a necessidade de investimento nestes países para aumentar suas produções. A volatilidade dos preços e os riscos de uma ruptura no fornecimento também podem “ameaçar a estabilidade econômica da Apec”, adverte o texto. O fórum reúne 21 países que representam metade do comércio e da produção econômica do mundo.

Correio Braziliense on-line, 21/2/2013

INFO: A deriva dos continentes e o petróleo do pré-sal

ROTE: Definida a distribuição dos royalties

DIAGRAMA: Recuo na autossuficiência

Figura 16. Saiu na Imprensa - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

Por fim, o item “resumo” (figura 17) é a última informação do capítulo. Na versão impressa ocupa aproximadamente 30% da página e é formado por uma única coluna.

Na versão digital é diagramado em duas colunas e ocupa a totalidade da página. Nesta versão, também só pode ser acessado pelo ícone “resumo”, que fica no rodapé da tela.

Revista Impressa – Petróleo



Revista Digital – Petróleo



Figura 17. Resumo - revista impressa e digital (Capítulo Petróleo – Revista Guia do Estudante, 1º semestre de 2013)

5.3 PROCEDIMENTOS

O experimento foi dividido em três etapas: 1) Observação da leitura do conteúdo do artefato pelo aluno; 2) Avaliação de aprendizagem; 3) Entrevista semi-estruturada. Na primeira etapa teve como objetivo observar todas as ações e operações desenvolvidas pelo aluno durante a leitura de apenas um dos capítulos do material testado. A segunda etapa visou avaliar a aprendizagem dos alunos em relação ao que foi lido anteriormente, porém com foco em identificar os problemas do material e do conteúdo presente neste. Na terceira etapa foi aplicada uma entrevista semi-estruturada com o objetivo de extrair informações sobre a atividade de leitura do artefato utilizado e questões referentes ao contexto de aprendizagem dos alunos.

Após o experimento, foram sistematizados os dados referentes à prova, às entrevistas e à observação das imagens obtidas durante o processo de leitura dos conteúdos em seus respectivos artefatos, que foram, posteriormente, analisados.

5.4 ANÁLISES

5.4.1 Análise da estrutura hierárquica da atividade

De acordo com as filmagens do experimento, foi montada a tabela abaixo, que mostra a atividade de leitura, da revista nas versões digital e impressa, e as ações e operações realizadas.

Atividade	Ações	Operações
Leitura da Revista Impressa	Manuseio do artefato	Abrir a revista Apoiar a revista Fechar a revista Folhear as páginas
	Procura do índice	Folhear as páginas
	Procurar o conteúdo do índice	Folhear as páginas Encontrar seção Encontrar capítulo
	Confirmar o capítulo	Folhear Visualizar a página Encontrar o capítulo
	Ler o conteúdo	Virar a página Leitura do texto Leitura dos gráficos e imagens

Leitura da Revista Digital	Manuseio do artefato	Abrir capa
		Passar a página
	Girar o Tablet	
	Procurar o capítulo	Passar a página
	Ler o Conteúdo	Tocar na barra de rolagem para ler o restante do texto
Tocar nos ícones/Ter acesso aos Infográficos/Resumo/Saiu na Impressa		

Tabela 2. Atividades de leitura - revista impressa e digital

A partir da análise das atividades, ações e operações, foi possível identificar um maior número de operações entre aqueles que manusearam o artefato impresso, ou seja, o uso inconsciente e já internalizado de procedimentos. Já no material digital, há um número maior de ações, o que pode indicar a baixa internalização de procedimentos. Isso provavelmente se deve ao pouco (ou nenhum) contato anterior que os sujeitos da pesquisa tiveram com tablets ou aplicativos para fins educativos. Foi verificada uma nítida dificuldade no manuseio do artefato digital e de todos os dispositivos interativos presentes nele.

No material impresso, três alunos utilizaram o índice para chegar ao capítulo. Já no digital nenhum aluno fez esta ação. Enquanto que no impresso esta ação faz parte dos procedimentos culturalmente estabelecidos para o uso desse material, no digital, devido à dificuldade de entendimento e pela aparência pouco visível do índice, todos os alunos ignoraram a existência desse elemento de orientação de leitura. Para procurar o capítulo proposto, os alunos que utilizaram a revista impressa não tiveram problemas para executar as operações. Já na versão digital, por não utilizarem o índice, tiveram que passar página por página até chegar ao capítulo, e, um dos cinco alunos não conseguiu encontrar o capítulo, mesmo passando as páginas.

Na leitura do conteúdo da versão impressa, apenas um aluno não leu todo o conteúdo. Na digital, dos cinco alunos, apenas um leu todo o conteúdo. Os outros quatro alunos não leram os infográficos, o item “resumo”, e o item “saiu na imprensa”, alegando ter passado despercebido, apesar de o texto possuir indicações. Por este motivo é possível considerar que na versão digital, ler este tipo de conteúdo é uma ação e não uma operação como na revista impressa, já que houve dificuldade para entender o funcionamento das interações presentes na tela.

Girar o tablet foi considerado uma ação, pois especificamente nesta revista, o conteúdo completo só pode ser lido na horizontal. Quando o tablet estava na vertical era apresentada apenas a parte inicial do conteúdo e uma indicação dizendo para girar tablet.

Ao finalizar a leitura do conteúdo da revista impressa, os alunos executaram a operação de fechar a revista. Já no tablet os alunos não executaram a ação de fechar a capa e, por isso, também não se pode entender esse procedimento como uma operação, uma vez que não houve a internalização deste. O motivo provável para o não fechar a capa pode ser atribuído à dificuldade de manuseio por ser um instrumento relativamente novo para o aluno.

5.4.2 Análise do Sistema da Atividade

Os Sistemas das Atividades foram montados com o intuito de contextualizar como se dá o processo de leitura das revistas impressa e digital. Neste diagrama não analisadas as tensões entre sujeito, artefato, objeto, divisão do trabalho, comunidade e regras sociais.

O primeiro Sistema da Atividade (figura 18), de modo geral, envolve grande parte dos componentes do segundo sistema. Porém, há algumas particularidades que precisam ser destacadas. Neste sistema, a ‘atividade’ é a leitura do material impresso, o ‘sujeito’ é o aluno que tem como ‘objeto’ a aprendizagem ‘mediada’ pela revista impressa. Como ‘resultado’ do objeto, os alunos foram praticamente unânimes em responder que a aprendizagem dos conteúdos didáticos resultará em futuro melhor para eles, ou seja, estudar e aprender terá como resultado uma formação educacional que lhes darão condições de ter uma qualidade de vida melhor do que a atual.

Ao se relacionar com a comunidade, que neste caso é somente a instituição de ensino, o aluno tem como regras sociais as avaliações, o local e horário de estudo e a linguagem do conteúdo impresso. A ‘divisão de trabalho’, ou seja, a escolha do material didático e o processo de aprendizagem é feita conjuntamente entre o professor e o aluno. De acordo com as entrevistas, há uma tendência crescente do uso de artefatos digitais que apóiem, e por vezes substituam, os impressos na atividade de leitura dos materiais didáticos. Foi constatado que apenas 10% dos alunos entrevistados disseram utilizar só o livro impresso, o que representa significativamente uma mudança de paradigma no uso de materiais didáticos.

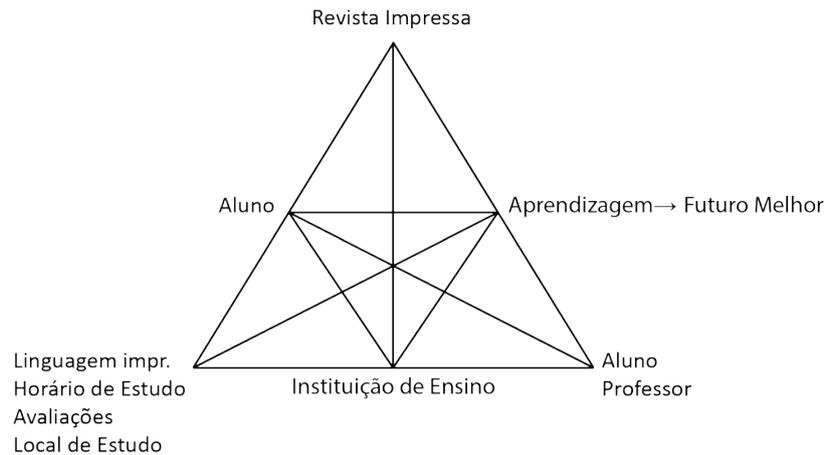


Figura 18. Diagrama do Sistema da Atividade de leitura da revista impressa

No segundo sistema (figura 19), a ‘atividade’ compreende a leitura do material digital . ‘Sujeito’, ‘objeto’ e ‘resultado’ ainda são aluno, aprendizagem e futuro melhor, respectivamente. Na ‘comunidade’ fortalecem-se os laços entre o aluno e a Aldeia Global ao passo que se fragilizam as relações com as instituições de ensino, já que ela exerce cada vez menos influência sobre as relações existentes entre o aluno e a aprendizagem. Do mesmo modo, o professor também tem a sua atuação enfraquecida na ‘divisão de trabalho’, pois cada vez mais o aluno procura por conta própria os materiais que são de seu interesse para a aprendizagem. Nas ‘regras sociais’ deixa de existir a linguagem impressa e se flexibiliza ainda mais o local e também o horário de estudo, por influência da facilidade de uso dos meios digitais.

Por fim, a completa substituição dos impressos por materiais digitais para as atividades que envolvem aprendizagem em nível escolar é realidade para 10% dos entrevistados.

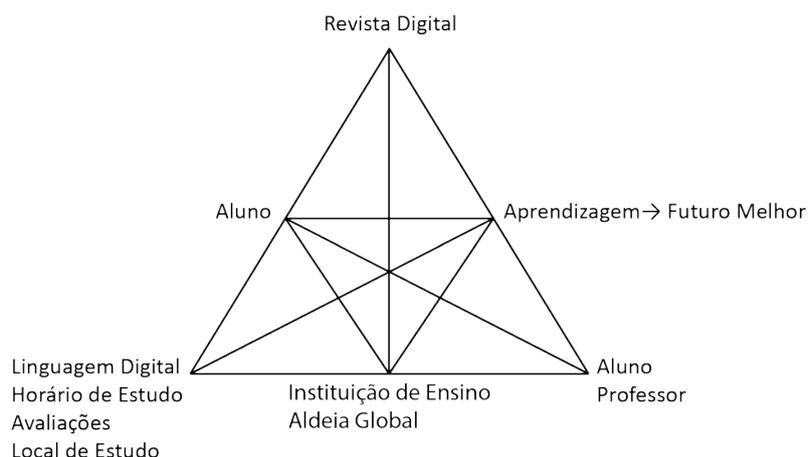


Figura 19. Diagrama do Sistema da Atividade de leitura da revista digital

5.5 RESULTADOS PRELIMINARES E CONSIDERAÇÕES SOBRE O EXPERIMENTO PILOTO

Os resultados obtidos com o experimento mostraram que a revista impressa é facilmente manuseada, principalmente, por possibilitar uma experiência de uso bastante comum aos que conhecem esse formato de material. No entanto, esta facilidade não existe quando se trata das digitais, pois foi observado que o uso destas como mediador de aprendizagem ainda é confuso, já que os alunos tiveram dificuldade em utilizar integralmente todas as possibilidades que o aplicativo da revista educacional permite, comprometendo, assim, a leitura completa do conteúdo.

Mesmo se tratando de um experimento piloto, pode-se identificar alguns caminhos possíveis para a melhoria dos artefatos digitais móveis de aprendizagem. Com o refinamento dos instrumentos e a ampliação do número de alunos, o experimento final pode apresentar dados ainda mais conclusivos para a pesquisa.

Para o experimento final ocorreram diversas modificações nas ferramentas de pesquisa e também a inclusão de outras ferramentas de análise da atividade.

Capítulo 6 | Experimento Final

Neste capítulo será apresentado o desenho do experimento final. Este foi de natureza quali-quantitativa e teve como objetivo analisar, por meio dos diversos instrumentos que serão detalhados a seguir, a atividade desenvolvida pelos sujeitos durante a leitura do material didático.

6.1 SUJEITOS

O experimento final foi aplicado em cinquenta alunos do ensino médio do IFPB, dos cursos técnicos de Pesca e Meio Ambiente, que foram divididos em dois grupos: 1) grupo de vinte e cinco (25) alunos que testou o capítulo Petróleo na revista impressa e o capítulo Biodiversidade na revista digital ; 2) grupo de vinte e cinco (25) alunos que testou o capítulo Biodiversidade na revista impressa e o capítulo Petróleo na revista digital.

A instituição escolhida forneceu, por meio de Carta de Anuência, autorização para realização da pesquisa. É importante destacar também que foi necessária a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis dos adolescentes que participaram da pesquisa, garantido, inclusive, o anonimato dos participantes.

Os sujeitos da pesquisa são alunos do primeiro ano do ensino médio técnico, estudam em período integral e os cursos têm duração de quatro anos. O IFPB fornece aos alunos os livros didáticos, que são todos em formato impresso.

Participaram do experimento uma maioria discreta de meninas (56%) e mais de 60% do total dos participantes têm entre 15 e 16 anos. Nota-se que boa parte dos alunos está na média de idade adequada ao primeiro ano do ensino médio.

6.2 MATERIAIS

Assim como no piloto, o material didático do experimento final foi a revista Guia do Estudante, da Editora Abril. Os motivos desta escolha já foram descritos no experimento piloto.

No entanto, além do capítulo referente ao “Petróleo Brasileiro”, que está no Guia do Estudante do 1º semestre de 2013, foi testado também o capítulo referente a “Biodiversidade”, que está no Guia do Estudante do 2º semestre de 2013. Os critérios para escolha do capítulo de “Biodiversidade” foram os mesmos do capítulo anterior. Além disso, o capítulo de “Biodiversidade” possui basicamente a mesma estrutura do capítulo de “Petróleo: seis páginas de conteúdo, três infográficos, imagens, item RESUMO e item SAIU NA IMPRENSA, sendo a principal diferença o número médio de caracteres, uma vez que o capítulo de “Biodiversidade” possui uma quantidade superior. Optou-se por utilizar duas edições da mesma revista para que não houvesse alteração no modelo de ensino e nas características visuais de formatação das páginas e telas. O uso de materiais de editoras e perfis de ensino diferentes não cabia a este estudo, uma vez que o interesse aqui é o de estudar comparativamente o modelo impresso e digital de um mesmo material, buscando entender quais aspectos, de ambos os artefatos, influenciam no processo de aprendizagem do aluno.

Ao utilizar dois capítulos diferentes, um mesmo sujeito pode testar a revista impressa e a revista digital. Além disso, o uso dos dois capítulos permitiu apresentar uma análise comparativa tanto dos artefatos por capítulo quanto dos conteúdos de cada capítulo por artefato.

A seguir serão apresentadas, por ordem de aparecimento, as páginas e telas do capítulo de “Biodiversidade”, das revistas impressa e digital, demonstrando a semelhança do conteúdo e, em muitos casos, a mudança na disposição visual a depender do formato. As páginas e telas referentes ao capítulo de “Petróleo” foram apresentadas no experimento piloto. Porém, os elementos do capítulo de “Petróleo” que não foram observados no piloto serão especificados nesta seção.

A capa da revista (figura 20) possui mesma apresentação nos dois formatos. No tablet ela se mantém verticalizada mesmo quando o dispositivo é utilizado na orientação horizontal. Na versão para tablet não há links, sendo apenas usado com o passar dos dedos, da direita para a esquerda, na tela.

Revista Impressa – Biodiversidade



Revista Digital – Biodiversidade



Figura 20. Capa - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

A tela “COMO USAR” (figura 21) existe apenas no formato digital. Este item contém procedimentos que explicam os elementos que se repetem em cada tela: “texto principal”, “ícones laterais” e “ícones de rodapé”. Apresenta também os ícones utilizados para facilitar a navegação do usuário, como “arraste para ler”, “toque nos períodos”, “toque para assistir” e “toque para ampliar”. Esta tela só possível se ser visualizada com o tablet na vertical. Caso o tablet esteja na horizontal aparece a mensagem “gira na vertical para ler”.

Revista Digital – Biodiversidade

COMO USAR



NAVEGAÇÃO PELA EDIÇÃO
Com o tablet na posição vertical, você muda de uma reportagem para outra arrastando as páginas com o dedo pelas laterais da tela



LEITURA DE CADA REPORTAGEM
Para ler todo o conteúdo de uma reportagem, você deve girar o tablet para a posição horizontal. Para lembrá-lo disso, toda página que abre uma reportagem traz o ícone "Gire na horizontal para ver"

- 1 Texto principal**
Com o tablet na posição horizontal, basta ir arrastando a tela para cima para ler na íntegra o texto principal da reportagem
- 2 Ícones laterais**
Reúnem conteúdos complementares ao texto principal, como gráficos, mapas, infográficos e tabelas. Podem ser acessados com um toque durante a leitura do texto principal. Para fechá-los e retornar ao texto principal, basta tocar no ícone com a letra "X"
- 3 Ícones no rodapé**
Reúnem outros dois conteúdos complementares para cada matéria, "Saiu na imprensa" e "Resumo", que podem ser acessados da mesma forma que os ícones laterais

ARRASTE PARA LER

INSTRUÇÕES

Ao longo da edição, você poderá encontrar outros ícones para facilitar sua navegação. Os principais são:



TOQUE NOS PERÍODOS

"Arraste para ler"
Indica que o conteúdo mostrado na tela, em forma de texto ou de imagem, deve ser arrastado para ser visualizado na íntegra

Esse ícone traz diferentes instruções. Pode servir, por exemplo, para orientar a leitura de um dado específico em um gráfico



"Toque para assistir"
Utilizado para acionar conteúdos em forma de vídeo



"Toque para ampliar"
Após tocar no ícone, você pode ampliar ou reduzir a imagem que está vendo na tela por meio dos movimentos de afastamento ou aproximação dos dedos polegar e indicador sobre a tela

Figura 21. Como Usar - revista digital (Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

No sumário (figura 22) há uma sensível modificação entre os dois modelos. No formato impresso ele divide-se em duas páginas e possui uma composição tradicional, com divisão das seções, títulos dos capítulos e numeração das páginas. Na versão para tablet, o sumário só pode ser lido na vertical, aparecendo a informação “gire na vertical para ler”, caso o usuário esteja utilizando o dispositivo na orientação horizontal. A divisão por seções possui barras coloridas e cada capítulo é apresentado por imagens e títulos. Não há numeração de páginas, já que ao tocar sobre o capítulo o usuário é direcionado ao conteúdo. Ainda no sumário do tablet há a indicação “arraste para ler”, pois o conteúdo não cabe apenas em uma tela.

Revista Impressa – Biodiversidade



Revista Digital – Biodiversidade

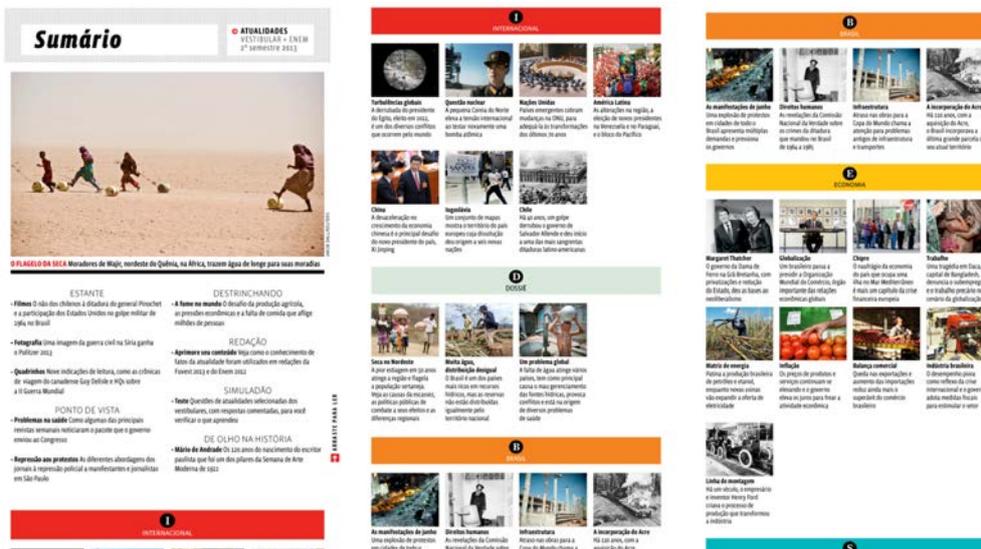


Figura 22. Sumário - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

A abertura de seção (figura 23) é um item existente apenas na versão digital da revista. Em cada seção da revista há essa abertura na qual os capítulos possuem links. Ela possui a mesma cor dos marcadores de seção que ficam no cabeçalho dos capítulos. Ao tocar sobre o título o usuário é direcionado ao capítulo.

Revista Digital – Biodiversidade



Figura 23. Abertura de Seção - revista digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

Na abertura do capítulo (figura 24) há também diferenças. Na revista impressa, a abertura é composta por uma imagem que ocupa a totalidade da página, título, subtítulo e marcador da página (seção, nome da publicação, edição e numeração da página). No formato digital a abertura do capítulo só pode ser visualizada com o tablet na vertical, porém o conteúdo do capítulo só é acessado com o tablet na orientação horizontal. No formato digital aparecem a imagem em meia tela, a seção, o título, o subtítulo e a indicação “gire na horizontal para ler”. Neste formato há apenas um marcador de seção que fica situado no cabeçalho da página.

Revista Impressa – Biodiversidade

Revista Digital – Biodiversidade



Figura 24. Abertura de capítulo - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

É no conteúdo do capítulo (figura 25) que há a maior variação na disposição das informações. A versão impressa apresenta texto e imagem em uma composição única. Na medida em que o texto avança, aparecem as imagens, infográficos e boxes que fazem relação com o conteúdo escrito. No texto impresso estão presentes, títulos, subtítulos, box, olho e fios. Na versão digital o texto é corrido e, para ter acesso às imagens, infográficos e aos itens “saiu na imprensa” e “resumo”, é necessário acessar os links a partir dos ícones laterais desenvolvidos para cada um deles. A visualização das telas do capítulo é horizontal e conta com o auxílio do ícone de instrução “arraste para ler”. As estratégias visuais no material digital estão menos presentes do que na versão impressa. Boa parte dos elementos que possuem a função de direcionar o olhar do leitor são transformados em objetos de interação, como os ícones “info”, “box” e “diagrama”. Uma inovação em relação à primeira edição da revista é a adição da informação no corpo do texto “(toque no ícone *Hotspots: biodiversidade ameaçada*)”, tal indicação evidencia para o leitor a existência dos ícones laterais.

Revista Impressa – Biodiversidade

Revista Digital – Biodiversidade

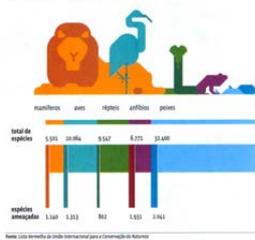
Em um livro sobre o meio ambiente, o médico Aaron Bernstein afirma que muitas pessoas se comportam como se vivesses alheias à natureza, acreditando que a degradação dos oceanos, da atmosfera e dos solos e a extinção de espécies não afetarão suas vidas. Ele aborda a questão na obra *Sustentando a Vida: Como a Saúde Humana Depende da Biodiversidade*.

Se você é uma das pessoas a quais Bernstein se refere, saiba que está enganado, por muitas razões. A principal é que todos os organismos, incluindo os seres humanos, estão conectados por uma teia de relacionamentos fundamentais para os ecossistemas. Se um deles falha, a teia se enfraquece e, em algum momento, pode se desintegrar.

Em entrevista ao jornal O Estado de S. Paulo, Bernstein exemplifica: "Todos os alimentos precisam ser cultivados. O cultivo de uma única planta, como trigo ou arroz, requer a participação de centenas ou até milhares de organismos. A contribuição de alguns é óbvia, como a dos polinizadores. Há muitos outros, porém, como os fungos fixadores de nitrogênio, igualmente essenciais".

ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

Mapa de países de espécies vertebradas em risco de extinção



Fonte: Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas para a Conservação da Natureza

Fonte de proteínas, remédios, cosméticos, roupas alimentares, florestas são essenciais para a criação de grãos mais produtivos e resistentes a pragas. A cura do câncer pode, sim, estar escondida em alguma planta da Amazônia ou do cerrado. Por isso, "quando classificamos a natureza, precisamos a nós mesmos", diz Bernstein.

A manutenção da biodiversidade é essencial para processos vitais do meio ambiente, como a purificação de ar e água, a fertilidade do solo, a manutenção das chuvas e a regulação climática. A destruição de habitats reduz a capacidade de recuperação dos ecossistemas, exercendo pressão crescente sobre o meio ambiente e provocando um efeito cascata. Tome-se como exemplo a retirada da mata que protege nascentes, rios e lagoas. Com a perda dessa cobertura vegetal abundante, a erosão ocorre com mais intensidade e frequência, carregando detritos diretamente para a água. Esse processo faz com que o leito dos rios fique mais raso e sua vazão seja prejudicada, facilitando a ocorrência de transbordamentos e inundações.

Riqueza biológica

Há cerca de 2 milhões de espécies vivas já catalogadas pelos cientistas, e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) estima que esse número seja bem maior – pelo menos 14 milhões. Existem cálculos de especialistas que falam no dobro. A biodiversidade não se distribui de maneira uniforme pelo planeta. Ela é maior em ambientes em que há abundância de luz solar, água doce e clima mais entrelado. Isso explica por que as florestas tropicais, mesmo ocupando apenas 7% da superfície do globo, podem abrigar até 90% de todos os seres vivos.

Dá para entender também por que o Brasil é destaque em termos de biodiversidade e abriga 20% das espécies conhecidas, graças à extensão de seu território e aos diversos climas que caracterizam os seus biomas. Está no território nacional a maior floresta tropical úmida (Floresta Amazônica), com mais de 30 mil espécies vegetais, bem como a maior planície inundável (o Pantanal) além do Cerrado, da Caatinga e da Mata Atlântica. Além disso, a costa brasileira

Importância da biodiversidade

Um alto nível de biodiversidade indica uma variedade de formas de vida (animais, vegetais e micro-organismos), espécies e ecossistemas em uma região ou em todo o planeta. O termo inclui a diversidade de genes contida nas espécies, as diferenças nas próprias espécies, os padrões naturais que cada variedade forma na paisagem e as interações que compõem cada ecossistema. Estudos recentes começaram a avaliar o valor econômico da biodiversidade pelos serviços que oferece à sociedade humana, como a possibilidade de amenizar impactos de eventos extremos, como enchentes, e a contribuição para o equilíbrio da saúde mental e física da população, como fonte de lazer e turismo.

Não se fala mais em conservação de florestas, por exemplo, apenas por causa de seu papel climático na absorção do carbono. Florestas, como outros biomas, devem também ser conservadas porque a diversidade genética das plantas e animais é a base das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras e extrativistas e da moderna indústria de biotecnologia.

Biodiversidade em perigo

O presidente dos Estados Unidos entra na campanha eleitoral pelo segundo mandato enfraquecido pelo desempenho modesto da economia e pelas disputas com os republicanos no Congresso

Por Martha San Juan França

Em um livro sobre o meio ambiente, o médico Aaron Bernstein afirma que muitas pessoas se comportam como se vivesses alheias à natureza, acreditando que a degradação dos oceanos, da atmosfera e dos solos e a extinção de espécies não afetarão suas vidas. Ele aborda a questão na obra *Sustentando a Vida: Como a Saúde Humana Depende da Biodiversidade*.

Se você é uma das pessoas a quais Bernstein se refere, saiba que está enganado, e por muitas razões. A principal é que todos os organismos, incluindo os seres humanos, estão conectados por uma teia de relacionamentos fundamentais para os ecossistemas. Se um deles falha, a teia se enfraquece e, em algum momento, pode se desintegrar.

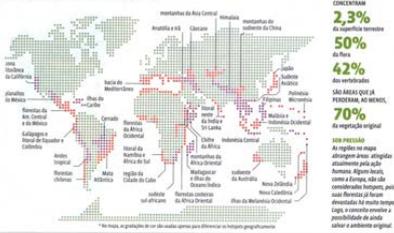
Em entrevista ao jornal O Estado de S. Paulo, Bernstein exemplifica: "Todos os alimentos precisam ser cultivados. O cultivo de uma única planta, como trigo ou arroz, requer a participação de centenas ou até milhares de organismos. A contribuição de alguns é óbvia, como a dos polinizadores. Há muitos outros, porém, como os fungos fixadores de nitrogênio, igualmente essenciais".

RESERVA **SAO NA IMPRENSA**



HOTSPOTS A BIODIVERSIDADE EM PERIGO

Regiões ricas em diversidade biológica mas ameaçadas de perda



possui uma série de ecossistemas que incluem recifes de corais, dunas, manguezais, estuários e lagoas.

Até recentemente, o Brasil e outros países não se davam conta da importância dessa riqueza. Paguei cerca com a destruição da Mata Atlântica, que recebeu o primeiro impulso da colonização, desde o século XVI, e ficou reduzida atualmente a 2,3% do seu tamanho original.

No Brasil, a Mata Atlântica é considerada um hotspot (ponto quente, em inglês), termo usado para designar lugares que abrigam e representam alto grau de diversidade biológica e endemismo (referência a espécies que só existem naquele ecossistema, devem ser especialmente protegidas, pois estão muito ameaçadas pela atividade humana. Foram definidos 34 hotspots no planeta, visando concentrar esforços na proteção dessas áreas (veja a mapa acima). Dois estão no Brasil, a Mata Atlântica e o Cerrado, que, segundo os cálculos dos cientistas, perderam 48% da paisagem original devido à expansão agrícola. A caatinga perdeu cerca de 85% de sua paisagem original, mas não é um hotspot.

Cientistas consideram que a Terra passa pelo sexto período de extinção em massa de animais e vegetais

Extinção de espécies

No mundo todo, ocorre um processo acelerado de perda da biodiversidade, de tal modo que há cientistas falando que a Terra está passando por seu sexto período de extinção em massa (já houve cinco antes, por diversos motivos). Os eventos passados foram lentos e demandaram milhares ou mesmo milhões de anos para ocorrer. Um exemplo foi a extinção dos dinossauros, ocorrida há 65 milhões de anos, muito antes do surgimento do homem moderno (cerca de 200 mil anos). Desta vez, não está sendo assim. Os pesquisadores calculam que desapareçam cerca de 27 mil espécies por ano, boa parte nem sequer catalogada ou descrita pela ciência.

No ano passado, por ocasião da Conferência Rio+20, a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) analisou essas estatísticas em tempo das espécies no mundo corre risco de extinção, sendo 41% das anfíbios, 33% dos corais formadores de recifes, 28% dos mamíferos e 17% das aves. A lista vermelha publicada pela IUCN, considerada um dos principais indicadores sobre a biodiversidade mundial, revela ainda que os ecossistemas de água doce estão sob "grave pressão" devido à exploração sem controle dos recursos hídricos (veja na página 169).

O Brasil possui atualmente 427 espécies de animais ameaçadas de extinção, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente. Esse número, porém, pode aumentar na próxima lista, em fase de elaboração pelos cientistas. No rol das que correm sério risco, estão o soldadinho-do-azulejo (passaro-do-ocidente), a tumbira (anfíbio) e espécies de tubarão-martelo. Também ameaçadas, em situação um pouco melhor, estão o boi-cavalo-de-rosa, o peixe-hósti-austriaco e a onça-pintada. As principais causas

Riqueza biológica

Há cerca de 2 milhões de espécies vivas já catalogadas pelos cientistas, e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) estima que esse número seja bem maior – pelo menos 14 milhões. Existem cálculos de especialistas que falam no dobro. A biodiversidade não se distribui de maneira uniforme pelo planeta. Ela é maior em ambientes em que há abundância de luz solar, água doce e clima mais entrelado. Isso explica por que as florestas tropicais, mesmo ocupando apenas 7% da superfície do globo, podem abrigar até 90% de todos os seres vivos.

Dá para entender também por que o Brasil é destaque em termos de biodiversidade e abriga 20% das espécies conhecidas, graças à extensão de seu território e aos diversos climas que caracterizam os seus biomas. Está no território nacional a maior floresta tropical úmida (Floresta Amazônica), com mais de 30 mil espécies vegetais, bem como a maior planície inundável (o Pantanal) além do Cerrado, da Caatinga e da Mata Atlântica. Além disso, a costa brasileira possui uma série de ecossistemas que incluem recifes de corais, dunas, manguezais, estuários e lagoas.

Até recentemente, o Brasil e outros países não se davam conta da importância dessa riqueza. Paguei caro com a destruição da Mata Atlântica, que recebeu o primeiro impulso da colonização, desde o século XVI, e ficou reduzida atualmente a 2,3% do seu tamanho original. Hoje, a Mata Atlântica é considerada um hotspot (ponto quente, em inglês), termo usado para designar lugares que, além de apresentarem alto grau de diversidade biológica e endemismo (referência a espécies que só existem naquele ecossistema), devem ser especialmente protegidos, pois estão muito ameaçados pela atividade humana. Foram definidos 34 hotspots no planeta, visando concentrar esforços na proteção dessas áreas (veja no mapa acima). Dois estão no Brasil, a Mata Atlântica e o Cerrado, que, segundo os cálculos dos cientistas, perderam 48% da paisagem original devido à expansão agrícola. A caatinga perdeu cerca de 85% de sua paisagem original, mas não é um hotspot.

RESERVA **SAO NA IMPRENSA**



Revista Impressa – Biodiversidade



Revista Digital – Biodiversidade



Figura 26. Imagem - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

O infográfico “Espécies Ameaçadas de Extinção” (figura 27) possui poucas informações, mas que são tratadas de modo complexo¹⁰ e de certa forma há alguns equívocos na hierarquia¹¹ das informações. Um deles é o destaque dado à imagem do leão em detrimento da imagem do peixe, o que pode confundir o leitor, já que, de acordo com os dados, o peixe é o vertebrado com maior número de espécies em extinção. Na versão impressa, embora divida espaço com texto, os dados contidos nele não reforçam informações do texto corrido, ou seja, a informação presente no infográfico está exclusivamente nele, o que obriga o usuário a ter extrema atenção na leitura dos dados. Na versão digital o infográfico ocupa a totalidade da tela, porém só é acessado caso o usuário toque o ícone “diagrama”, que fica na lateral direita da tela.

¹⁰ Segundo Malamed (2009), quando os infográficos são complexos, designers precisam aprimorá-los para que ocorra o processamento automático da informação na primeira visualização.

¹¹ A hierarquia “se exprime visualmente através das variações em escala, tonalidade, cor, espaçamento ou posicionamento, além de outros sinais. [...] Sem a hierarquia, a comunicação gráfica fica confusa e dificulta a navegação”. (LUPTON e PHILLIPS, 2008, p. 115)

Revista Impressa – Biodiversidade



Revista Digital – Biodiversidade

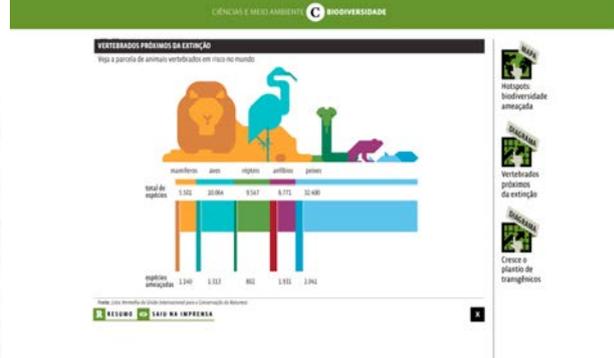
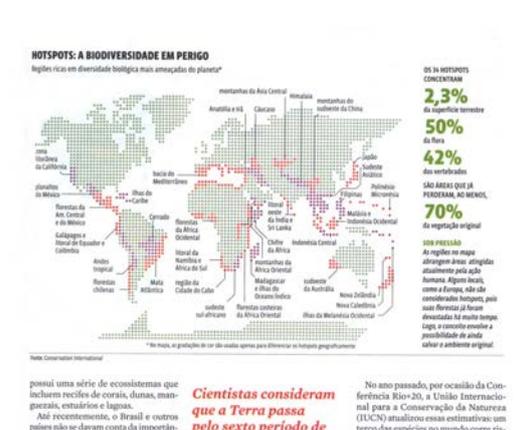


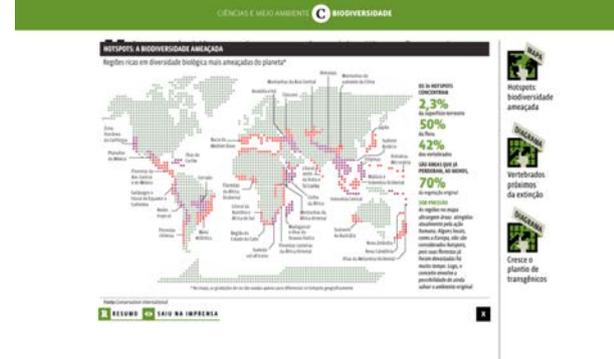
Figura 27. Infográfico Espécies Ameaçadas de Extinção - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

O infográfico (figura 28) apresenta a conjugação entre texto, imagem e números. Além disso, há uma variação de cor no mapa que em uma primeira vista parece indicar um agravamento da ameaça à biodiversidade nas áreas marcadas, mas na verdade é apenas um destaque para as áreas de *hotspots*. Mais uma vez os dados são apresentados com uma complexidade desnecessária. Na versão impressa o infográfico ocupa metade da página e divide espaço com texto que reforça as suas informações. No tablet, o infográfico só pode ser acessado a partir do ícone “mapa” e ocupa a totalidade da tela.

Revista Impressa – Biodiversidade



Revista Digital – Biodiversidade

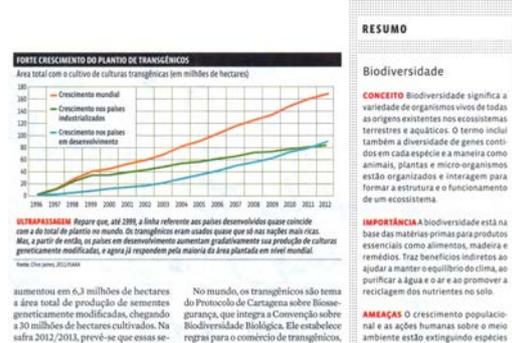


possui uma série de ecossistemas que incluem recifes de corais, dunas, manguezais, estuários e lagoas. Até recentemente, o Brasil e outros países não se davam conta da importância. **Cientistas consideram que a Terra passa pelo sexto período de extinção em massa.** No ano passado, por ocasião da Conferência Rio+20, a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) atualizou essas estimativas: um...

Figura 28. Infográfico *Hotspots* Biodiversidade Ameaçada - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

No próximo infográfico (figura 29) há uma importante variação de tamanho entre as duas versões. Na versão impressa ele ocupa o equivalente a 1/5 da página e, devido a precisão necessária aos dados, o modelo utilizado para apresentar os dados se mostra de difícil leitura. Na versão digital só é acessível a partir do ícone “diagrama”, mas aparece em destaque na tela, preenchendo-a somente com esta informação.

Revista Impressa – Biodiversidade



Revista Digital – Biodiversidade

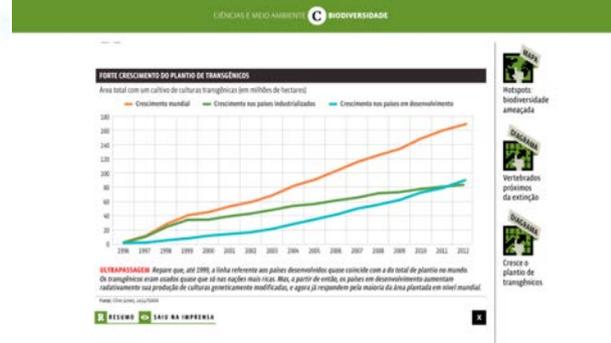


Figura 29. Infográfico Cresce Plantio de Transgênicos - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

O item “saiu na imprensa” (figura 30) é uma espécie de box que, na versão impressa, aparece entre os conteúdos formais do capítulo. No tablet, é acessível pelo ícone “saiu na imprensa”. Este ícone aparece no rodapé da tela e não é facilmente identificado. Na versão impressa ele ocupa o equivalente a 1/5 da página e na digital ele aparece em destaque na tela, incluindo a mudança da cor do fundo do box.

Revista Impressa – Biodiversidade



Revista Digital – Biodiversidade



Figura 30. Saiu na Imprensa - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2º semestre de 2013)

Por fim, o item “resumo” (figura 31) é a última informação do capítulo. Este item reapresenta as informações mais relevantes do capítulo. Na versão impressa ocupa 1/3 da página e é formado por uma única coluna. Na versão digital é diagramado em duas colunas e ocupa a totalidade da página. Nesta versão, também só pode ser acessado pelo ícone de rodapé “resumo”.

Revista Impressa – Biodiversidade

FORTE CRESCIMENTO DO PLANTIO DE TRANSGÊNICOS
Área total com o cultivo de culturas transgênicas (em milhões de hectares)

Ano	Crescimento mundial	Crescimento nos países industrializados	Crescimento nos países em desenvolvimento
1998	0	0	0
2000	10	5	5
2002	20	10	10
2004	30	15	15
2006	40	20	20
2008	50	25	25
2010	60	30	30
2012	70	35	35

CONCEITO Biodiversidade significa a variedade de organismos vivos de todas as origens existentes nos ecossistemas terrestres e aquáticos. O termo inclui também a diversidade de genes contidos em cada espécie e a maneira como animais, plantas e micro-organismos estão organizados e interagem para formar a estrutura e o funcionamento de um ecossistema.

IMPORTÂNCIA A biodiversidade está na base das matérias primas para produtos essenciais como alimentos, madeira e remédios. Traz benefícios indiretos ao ajudar a manter o equilíbrio do clima, ao purificar a água e o ar e ao promover a reciclagem dos nutrientes no solo.

AMEAÇAS O crescimento populacional e as ações humanas sobre o meio ambiente estão extinguindo espécies numa velocidade em que é impossível à natureza fazer a reposição, pois a evolução das espécies e a biodiversidade que temos demandam milhões de anos. As grandes causas para isso são a expansão urbana, a ocupação desordenada do território, o desmatamento para a expansão agropecuária, a poluição dos solos e dos rios, o tráfico de animais silvestres, a exploração abusiva dos recursos naturais e a introdução nos ecossistemas de espécies exóticas (vindas de outro ecossistema).

BRASIL O país é um dos mais ricos em biodiversidade no mundo e abriga cerca de 20% de todas as espécies conhecidas. Também é aqui que ficam dois dos hotspots do planeta - áreas riquíssimas em biodiversidade ameaçadas de destruição: a Mata Atlântica e o Cerrado.

CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA Assinada na Ecologia, estabelece o direito das nações sobre a variedade de vida contida em seus territórios e o dever de conservá-la e de garantir que seu uso seja feito de forma sustentável. Ela deu origem ao Protocolo de Nagoya, de 2010, conjunto de 30 metas para 2010 - as chamadas Metas de Aichi.

SAIU NA IMPRENSA

DESCOBERTA DE ESPÉCIES DE AVES ALERTA PARA AMEAÇAS À REGIÃO AMAZÔNICA
Carolina Silva
A descoberta de 15 novas espécies de aves na Amazônia é um alerta para a importância da conservação da biodiversidade da região, frente aos avanços do desenvolvimento, que nem sempre vêm acompanhados da devida responsabilidade ambiental. É o que afirma o ornitólogo Mario Cobro-Haft, principal descobridor do canção-de-campina, nome popular de uma das novas aves, ao falar sobre a maior descoberta da ornitologia brasileira nos últimos 100 anos.
"Todo mundo sabe que a Amazônia tem a maior biodiversidade do planeta. Mas é muito maior do que se sabe", diz o ornitólogo Cobro-Haft, curador da seção de ornitologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em Manaus. Das 15 espécies de aves descobertas, onze são endêmicas do Brasil e quatro são encontradas também no Peru e na Bolívia. (L.)
A Crítica, 11/6/2013

Revista Digital – Biodiversidade

RESUMO

Biodiversidade

CONCEITO Biodiversidade significa a variedade de organismos vivos de todas as origens existentes nos ecossistemas terrestres e aquáticos. O termo inclui também a diversidade de genes contidos em cada espécie e a maneira como animais, plantas e micro-organismos estão organizados e interagem para formar a estrutura e o funcionamento de um ecossistema.

IMPORTÂNCIA A biodiversidade está na base das matérias primas para produtos essenciais como alimentos, madeira e remédios. Traz benefícios indiretos ao ajudar a manter o equilíbrio do clima, ao purificar a água e o ar e ao promover a reciclagem dos nutrientes no solo.

AMEAÇAS O crescimento populacional e as ações humanas sobre o meio ambiente estão extinguindo espécies numa velocidade em que é impossível à natureza fazer a reposição, pois a evolução das espécies e a biodiversidade que temos demandam milhões de anos. As grandes causas para isso são a expansão urbana, a ocupação desordenada do território, o desmatamento para a expansão agropecuária, a poluição dos solos e dos rios, o tráfico de animais silvestres, a exploração abusiva dos recursos naturais e a introdução nos ecossistemas de espécies exóticas (vindas de outro ecossistema).

BRASIL O país é um dos mais ricos em biodiversidade no mundo e abriga cerca de 20% de todas as espécies conhecidas. Também é aqui que ficam dois dos hotspots do planeta - áreas riquíssimas em biodiversidade ameaçadas de destruição: a Mata Atlântica e o Cerrado.

CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA Assinada na Ecologia, estabelece o direito das nações sobre a variedade de vida contida em seus territórios e o dever de conservá-la e de garantir que seu uso seja feito de forma sustentável. Ela deu origem ao Protocolo de Nagoya, de 2010, conjunto de 30 metas para 2010 - as chamadas Metas de Aichi.

RESUMO SAIU NA IMPRENSA

Figura 31. Resumo - revista impressa e digital (Capítulo Biodiversidade – Revista Guia do Estudante, 2o semestre de 2013)

Os itens a seguir não necessariamente fazem parte do capítulo de biodiversidade, mas serão descritos porque são informações que auxiliam o usuário no manuseio das revistas. Na maioria dos casos são elementos que informam as interações e modos de orientação no tablet. Estes elementos serão mostrados a partir da comparação entre as duas revistas digitais, uma vez que houve algumas modificações na disposição de alguns itens da primeira para a segunda publicação. Há também alguns elementos do capítulo Petróleo que não foram destacados no experimento piloto e que aqui serão abordados detalhadamente.

O primeiro deles é o ícone de instrução “toque nos períodos” (figura 32). Este ícone aparece no infográfico sobre o Pré-sal do capítulo de Petróleo. Há muitas informações no infográfico o que torna inadequada a visualização destes dados em uma única tela. Assim, o ícone tem a função de indicar as interações da linha do tempo desenvolvida para apresentar a formação do pré-sal. Embora esta instrução tenha sido projetada em formato de seta e possuir alto-contraste com o fundo, as interações de toque não estão claras, dificultando ao usuário a identificação de links na tela.

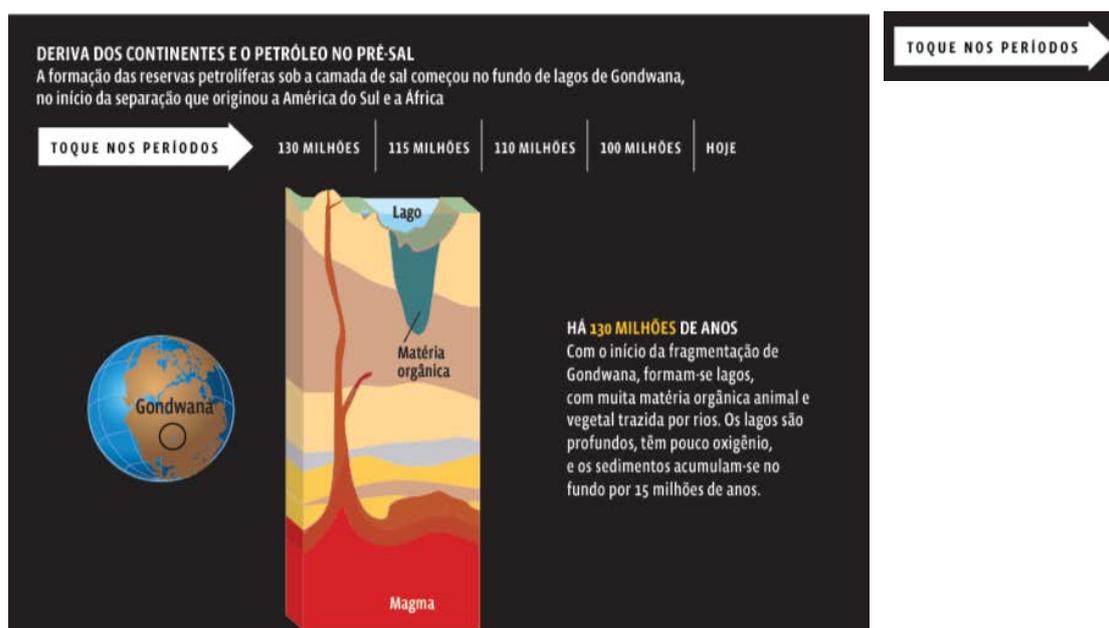


Figura 32. Ícone de instrução TOQUE NOS PERÍODOS - revista digital capítulo petróleo

Os marcadores de seção (figura33) se situam no cabeçalho da tela e apresentam o mesmo formato nas duas versões digitais, variando cor e título de acordo com a seção e capítulo. Como nas revistas digitais não há número nas páginas, resta ao usuário se guiar pelas informações da página de abertura e dos marcadores de seção.



Figura 33. Marcador de seção - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade

Os ícones laterais indicam os infográficos (figura 34) e estão em todos os capítulos da revista. Tais ícones variam de acordo com o tipo de infográfico e na maioria das vezes,

ao serem tocados, apresentam o infográfico na totalidade da tela. “Info”, “Mapa”, “Diagrama” e “Boxe” são algumas das configurações possíveis para os infográficos. Há um excesso de elementos nas indicações desses links, que são compostos por ícone, título e texto. O excesso de elementos pode dificultar o entendimento de que estes sejam links. Além disso, a não ser na tela “COMO USAR”, não há nenhuma informação que aponte os ícones laterais como elementos de interação. Não houve modificação no formato dos ícones da primeira para a segunda edição da revista digital.



Figura 34. Ícones laterais de INFOGRÁFICOS (info, boxe, diagrama, mapa) - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade

O conteúdo dos itens “RESUMO” e “SAIU NA IMPRENSA” só podem ser visualizados caso o usuário toque nos ícones de rodapé (figura 35). Estes ícones situam-se na base

da tela e possuem caracteres com corpo¹² inferior ao do texto corrido. Hierarquicamente eles possuem o mesmo peso visual¹³ da instrução “arraste para ler”, o que possivelmente despertará dúvidas no usuário sobre a real função destes links. Outra questão é que não há nada que indique que tais ícones sejam links.



Figura 35. Ícones de rodapé RESUMO E SAIU NA IMPRENSA - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade

Em relação às instruções de orientação do tablet (figura 36), há duas variações: “gire na horizontal para ler” e “gire na vertical para ler”. Tais instruções são utilizadas para indicar o tipo de orientação que deve ser empregada no tablet a depender do conteúdo da tela. A alteração entre as versões digitais se limita a inserção de um retângulo branco na instrução “gire na vertical para ler”, pois esta só aparece em telas com fundo preto. A cor dos ícones varia de acordo com a seção.



Figura 36. Ícones de instrução GIRE NA HORIZONTAL PARA LER / GIRE NA VERTICAL PARA LER - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade

¹² O termo corpo refere-se ao tamanho de um caracter.

¹³ O peso visual pode apresentar a diferenciação hierarquica entre os elementos compositivos. No entanto, no texto, ao se falar em “mesmo peso visual” trata-se de dizer que os elementos possuem a mesma hierarquia, o mesmo destaque na tela/página.

Ainda sobre a instrução de orientação “gire na vertical para ler”, apresentamos aqui o exemplo de uso delas nas telas horizontais dos itens “COMO USAR” e “SUMÁRIO” (figura 37). O conteúdo destes itens só podem ser visualizados com a revista na vertical e por isso, nas telas horizontais, há apenas o título e a instrução para a leitura completa dos conteúdos de cada componente. É possível notar uma boa diferença no destaque dos elementos na tela a depender da revista. Na revista do capítulo referente ao Petróleo os elementos aparecem bem menores e praticamente não há hierarquização entre o título dos itens e a instrução de orientação. Já na revista do capítulo de Biodiversidade o título dos itens estão em destaque e a instrução de orientação está em um retângulo branco. Outra mudança importante foi a troca da cor do fundo que passou de branco para preto. Como a maioria das telas da revista é branca, a mudança da cor do fundo foi importante para diferenciar estes itens dos demais tipos de telas. As mudanças ocorridas indicam uma tentativa de melhorar a forma de apresentar tais informações, que são de vital importância para o adequado manuseio da revista digital.

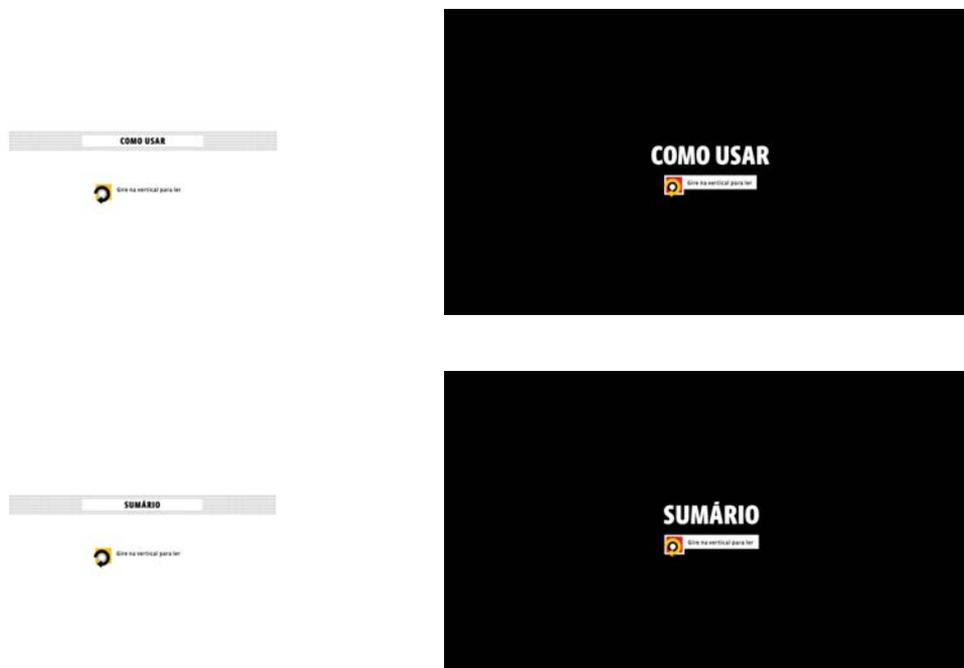


Figura 37. Tela horizontal do item SUMÁRIO E COMO USAR - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade

Já a instrução “gire na horizontal para ler” (figura 38) é amplamente empregada na conversão da tela de abertura do capítulo para a tela do conteúdo completo dos capítulos. Como dito anteriormente, a tela de abertura do capítulo só é possível de ser visualizada na posição vertical. A única alteração entre as versões é a mudança na cores do ícone das instruções.



Figura 38. Tela vertical da abertura de capítulo e sua versão horizontal - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade

Outro tipo de instrução é o “arraste para ler” (figura 39). Esta instrução está presente quando há conteúdos que devem ser rolados para cima ou para baixo. Estão sempre localizados na lateral direita do conteúdo ao qual faz referência. Da primeira para a segunda versão da revista digital há uma pequena alteração no tamanho do ícone que passa a ser um pouco menor. A cor do ícone varia de acordo com a seção.

TECNOLOGIA **E** PETRÓLEO

Choque global de preços mudou o setor

Em 1973, o choque do petróleo abalou a economia mundial, mas o Brasil conseguiu inovar

O fato histórico conhecido como **choque do petróleo**, ocorrido em 1973, devido à Guerra do Yom Kipur, consistiu no embargo da venda de petróleo a países desenvolvidos, na redução da oferta e na alta abrupta dos preços, e causou importantes consequências econômicas no mundo, que se estenderam por anos.

Em outubro de 1973, tropas do Egito e da Síria tentaram, sem êxito, retomar militarmente os territórios ocupados em 1967 por Israel. O conflito foi chamado de Guerra do Yom Kipur. Em represália aos israelenses, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), que reúne os maiores exportadores mundiais (em boa parte, árabes), decidiu utilizar o petróleo como arma política: reduziu a produção e interrompeu a exportação para os países que apoiaram Israel. Os primeiros atingidos foram os Estados Unidos e a Holanda. Depois, o embargo foi estendido a outros países.

A Opep cortou a produção em 25%, e a escassez de petróleo atingiu todas as economias. O preço do barril subiu de 2,90 dólares para 11,65 dólares em três meses. O embargo foi encerrado em março de 1974, mas deixou graves problemas econômicos para as nações dependentes da matéria-prima. Para o Brasil, o prejuízo foi brutal, pois o país importava 80% do petróleo que consumia. A economia recuou (encerrando o período de "milagre brasileiro", de forte crescimento), e o comércio exterior tornou-se muito deficitário.

A crise levou os países desenvolvidos a explorar petróleo em novas regiões, fora do Oriente

RESUMO SAIR NA IMPRESSÃO



Ciência e Meio Ambiente **C** BIODIVERSIDADE

Culturas transgênicas se espalham

Vantagens econômicas levam ao uso crescente de sementes geneticamente modificadas

Para seus defensores, os transgênicos representam a promessa de plantas mais resistentes à seca, tolerantes a solos ácidos e que exigem menos uso de agrotóxicos. Há quem afirme que são uma resposta da ciência ao desafio de alimentar uma população crescente no mundo. Os críticos, por seu lado, podem contá-los. Temem os riscos que os "organismos geneticamente modificados" (OGM) – nome formal dos transgênicos – podem representar para o meio ambiente e a saúde humana, e dizem que o seu uso pode colocar o setor agrícola na dependência das corporações detentoras das patentes dessas plantas.

Políticas à parte, os transgênicos já são uma realidade no mundo e, com seu avanço, a resistência da opinião pública parece diminuir, segundo pesquisas. Entre 2011 e 2012, a área plantada no mundo cresceu 6%, passando de 160 milhões de hectares para 170 milhões. Esse crescimento ocorre especialmente no Brasil, país onde o cultivo mais se ampliou. Na safra passada, o país aumentou em 6,3 milhões de hectares a área total de produção de sementes geneticamente modificadas, chegando a 30 milhões de hectares cultivados. Na safra 2012/2013, prevê-se que essas sementes responderão, pela primeira vez, por mais da metade da área agrícola nacional, com 17 milhões de hectares.

No Brasil, o cultivo e o uso dos transgênicos são regulamentados pela Lei de Biossegurança de 2005. De 1996, quando foi concedida a primeira autorização para plantio, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) já aprovou cinco variedades transgênicas de soja, 16 de milho, 12 de algodão

RESUMO SAIR NA IMPRESSÃO



Figura 39. Ícone de instrução ARRASTE PARA LER - revista digital capítulo petróleo e revista digital capítulo biodiversidade

Por fim, há também menu escondido (figura 40), que é um somatório de ações que tem como objetivo ajudar no manuseio da revista. Entre os itens do menu escondido, estão: acesso à compra de novas edições, capa da revista, sumário, notícias, marcar como favorito, visualização das telas, entre outros. É Possível acessar a barra dos menus ao tocar uma vez sobre o cabeçalho ou rodapé da revista. Por ser escondido e não existir nenhuma orientação na revista quanto a sua existência esse item nem sempre é explorado pelos usuários.

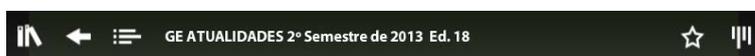


Figura 40. Menu Escondido - revista digital capítulo biodiversidade

Foi necessária a descrição detalhada dos elementos acima para que mais a frente sejam facilmente reconhecidos nas análises. A seguir serão descritos os procedimentos utilizados no experimento final.

6.3 PROCEDIMENTOS

O experimento final com os cinquenta sujeitos ocorreu durante quatro dias nas dependências do IFPB – Cabedelo e foi dividido em três etapas: 1) Questionário; 2)

Filmagem da leitura do conteúdo do artefato pelo sujeito; 3) Avaliação de compreensão do conteúdo.

1) Questionário: ao todo este instrumento continha cinquenta e duas perguntas e, para não ficar cansativo para o sujeito, foi dividido em quatro partes que foram aplicadas em momentos diferentes.

A primeira parte foi aplicada no início do experimento, antes da leitura do capítulo, e era composta por onze perguntas. Tais perguntas versavam sobre a experiência dos sujeitos com equipamentos digitais e como se dava, para estes, o processo de aprendizagem de conteúdos didáticos.

A segunda e terceira partes continham catorze ou dezesseis perguntas, a depender do artefato utilizado pelo aluno, e foram aplicadas após a leitura das revistas e das avaliações de compreensão do conteúdo do capítulo. Eram catorze perguntas sobre a experiência do sujeito com revista impressa e dezesseis perguntas sobre a experiência do sujeito com a revista digital.

A quarta e última parte apresentava perguntas que tinham como objetivo comparar os dois capítulos e os dois artefatos lidos e utilizados pelos sujeitos. Havia também mais um conjunto de perguntas sobre o processo de aprendizagem e uso de artefatos digitais. Os sujeitos eram liberados ao finalizarem o última parte do questionários. O modelo do questionário encontra-se no anexo 10.5.

2) Filmagem da leitura do conteúdo do artefato pelo sujeito: esta etapa teve como objetivo gravar todas as ações e operações desenvolvidas pelo sujeito durante a leitura dos dois capítulos de artefatos diferentes, ou seja, o sujeito que lêsse o capítulo de petróleo na revista impressa, leria depois o capítulo de biodiversidade na revista digital. As revistas eram distribuídas aleatoriamente entre os sujeitos. A gravação começava no momento em que a revista era colocada sobre a mesa e só finalizava ao sinal do aluno. Para cada sujeito ocorreram duas gravações, uma para a revista impressa e outra para a revista digital.



Figura 41. Filmagem do experimento final

3) Avaliação de compreensão do conteúdo: esta etapa visou avaliar a compreensão dos alunos em relação ao que foi lido nas revistas impressa e digital, porém com foco em identificar os problemas do material e do conteúdo presente neste. Os sujeitos respondiam as perguntas da avaliação imediatamente após a leitura do capítulo. Para cada capítulo foram elaboradas oito perguntas divididas da seguinte forma:

	PETRÓLEO	BIODIVERSIDADE
Pergunta 01	Sobre o tema central do capítulo	Sobre o tema central do capítulo
Pergunta 02	Sobre o texto	Sobre o texto
Pergunta 03	Sobre o texto e infográfico	Sobre o infográfico
Pergunta 04	Sobre o texto e infográfico	Sobre o texto
Pergunta 05	Sobre o texto e infográfico	Sobre o texto e infográfico
Pergunta 06	Sobre o texto	Sobre o texto
Pergunta 07	Sobre o item SAIU NA IMPRENSA	Sobre o texto e infográfico
Pergunta 08	Sobre o texto	Sobre o item SAIU NA IMPRENSA

Tabela 3. Divisão das perguntas por capítulo

Para facilitar a visualização dos procedimentos, o infográfico a seguir apresenta o desenho do experimento final:

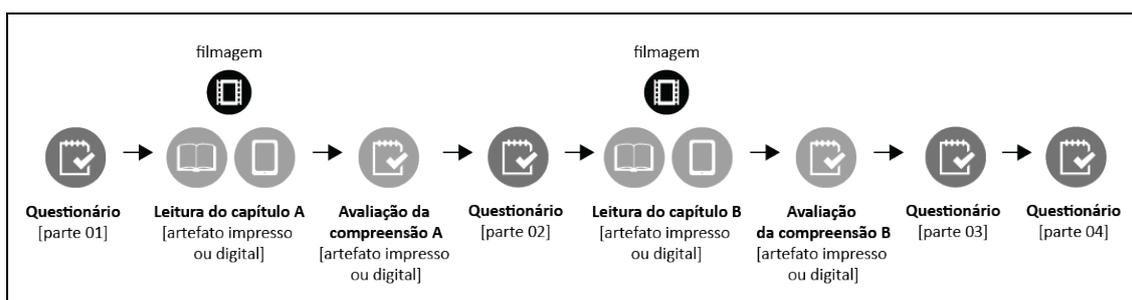


Figura 42. Desenho do Experimento Final

Após o experimento, foram sistematizados os dados referentes à avaliação, ao questionário e à filmagem das imagens obtidas durante o processo de leitura dos conteúdos em seus respectivos artefatos. Para auxiliar na sistematização dos dados utilizou-se o software Survey Monkey ¹⁴(figura 43). O software fez o tratamento estatístico de todos os dados, permitiu cruzamento e filtros de perguntas, além de proporcionar a exibição de dados por sujeito.

The screenshot shows the SurveyMonkey interface. At the top, there is a navigation bar with 'Atualizar' and 'Turia_Alquete' buttons, and a '+ Criar questionário' button. Below this is a banner stating 'Sua conta é PLUS mensal. Para obter respostas ilimitadas e ainda mais recursos profissionais, atualize agora.' The main content area displays a table of questionnaires with the following columns: 'Titulo do questionário', 'Data de criação', 'Modificado', 'Criar', 'Coletar', 'Analisar', and 'Ações'. The table lists six questionnaires with their respective titles, creation dates, modification dates, and available actions.

Titulo do questionário	Data de criação	Modificado	Criar	Coletar	Analisar	Ações
ANÁLISE DO VÍDEO IMPRESS...DE - DIGITAL: PETRÓLEO [2]	20 de Março de 2014 19:55	13 dias atrás	[Icon]	[Icon]	10	Limpar Transferir Excluir
ANÁLISE DO VÍDEO IMPRESS...IGITAL: BIODIVERSIDADE [1]	20 de Março de 2014 16:40	13 dias atrás	[Icon]	[Icon]	10	Limpar Transferir Excluir
Questionário IMPRESSO: P...GITAL: BIODIVERSIDADE [1]	1 de Fevereiro de 2014 13:58	14 dias atrás	[Icon]	[Icon]	25	Limpar Transferir Excluir
Questionário IMPRESSO: B...ADE/ DIGITAL: PETRÓLEO [2]	1 de Fevereiro de 2014 18:05	14 dias atrás	[Icon]	[Icon]	25	Limpar Transferir Excluir
Avaliação - [IMPRESSO: BIO...DE/ DIGITAL: PETRÓLEO] [2]	2 de Fevereiro de 2014 16:17	52 dias atrás	[Icon]	[Icon]	25	Limpar Transferir Excluir
Avaliação - [IMPRESSO: PET...GITAL: BIODIVERSIDADE] [1]	2 de Fevereiro de 2014 15:54	55 dias atrás	[Icon]	[Icon]	25	Limpar Transferir Excluir

Figura 43. Tela do Software Survey Monkey com a exibição dos instrumentos utilizados no experimento final.

¹⁴ O software Survey Monkey foi utilizado apenas na compilação dos dados. Os questionários foram impressos e posteriormente respondido pelos sujeitos. Desta forma, o software foi utilizado apenas para a organização das informações presentes nos questionários preenchidos, permitindo a apresentação das estatísticas dos dados, além de facilitar o cruzamento de informações.

Capítulo 7 | Análise e Discussão dos Resultados

A análise dos dados do experimento final terá como foco discutir a experiência dos sujeitos na atividade de leitura das revistas impressa e digital, buscando compreender a eficiência dos conteúdos e os dispositivos de interação utilizados para intermediar o processo de aprendizagem. Ao todo foram desenvolvidas três análises: análise dos questionários, análise da avaliação de compreensão e análise dos vídeos.

As análises serão discutidas sob do ponto de vista da Teoria da Atividade, ou seja, buscando entender o contexto no qual está inserido o sujeito, discutir o processo de internalização dos conteúdos dos capítulos e avaliar como a eficiência operacional dos artefatos influencia na atividade desempenhada pelos sujeitos.

A análise dos questionários será apresentada em dois momentos: no início da análise, no qual se discutirá o contexto e o perfil dos sujeitos; e nas considerações finais, nas quais servirão para retomar as principais questões da pesquisa. A primeira parte da análise engloba questões que se referem ao perfil e ao contexto de ensino-aprendizagem dos sujeitos. A segunda parte refere-se à opinião dos sujeitos sobre o manuseio das revistas.

A avaliação de compreensão do conteúdo foi analisada com base no modelo de Spinillo e Hodges (2012), que está apresentada no próximo subtópico. Esta análise teve como finalidade classificar o nível de compreensão dos sujeitos em relação ao conteúdo dos capítulos. Os vídeos foram analisados com o auxílio do método de Bodker (1997) e tiveram como intuito observar as mudanças de foco e *breakdowns* que ocorreram durante o manuseio dos artefatos.

7.1 MODELO DE ANÁLISE DE SPINILLO E HODGES (2012)

Este modelo de análise se filia aos estudos da psicologia cognitiva que tem como objeto a compreensão de textos. Tais estudos dedicam-se a descrever e explicar como

ocorrem os fenômenos da compreensão e como estes contribuem para a aprendizagem de conteúdos escolares.

Para a estruturação da análise as autoras se basearam principalmente no modelo de Construção-Integração (CI) desenvolvido por Kintsch (1998). De acordo com este autor, a compreensão de textos ocorre através da construção de uma representação mental a partir de três dimensões: o texto, o leitor e a interação entre ambos. Ainda para este autor, a compreensão de texto é um processo necessariamente inferencial, pois ela contribui para a associação de informações e a construção de sentidos. (SPINILLO e HODGES, 2012; KINTSCH, 1998)

Especificamente na análise de Spinillo e Hodges (2012), as autoras desenvolveram um modelo que visa discutir a natureza dos erros de compreensão derivados de dificuldades no estabelecimento de inferências.

Assim, a análise começa a partir da sondagem de compreensão. Esta, consiste em fazer perguntas abertas sobre o texto para o sujeito. As respostas obtidas são classificadas de acordo com as seguintes categorias:

- a) Não responde: quando o sujeito não elabora nenhuma resposta para a questão.
- b) Respostas problemáticas ou indevidas: caracterizadas como erro de compreensão
- c) Respostas vagas ou imprecisas: respostas corretas, mas que trazem poucas informações ou detalhes precisos.
- d) Respostas precisas: além de corretas, se caracterizam por fornecerem informações específicas e com alto grau de explicitação.

Tal categorização permite estabelecer os níveis de compreensão dos sujeitos. O estudo de Spinillo e Hodges (2012) analisa ainda os tipos possíveis de respostas incorretas (opinião, repetição de informação intratextual, integração de informações intratextuais, integração de informação intratextual e extratextual) . No entanto, nesta

dissertação, a análise limitou-se em estabelecer a categorização dos níveis de compreensão. A seguir serão apresentados os dados da avaliação de compreensão do conteúdo.

7.2 CONJUNTO DAS ANÁLISES

A tabela a seguir apresenta o conjunto de todas as análises que foram desenvolvidas no experimento final.

ANÁLISE	TIPO DE ANÁLISE
7.3 Análise do Questionário	<p>7.3.1 Perfil dos sujeitos</p> <p>7.3.2 Contexto de ensino-aprendizagem dos sujeitos</p> <p>7.3.3 Sistemas da Atividade de leitura das revistas digital e impressa</p>
7.4 Análise da Avaliação de Compreensão do Conteúdo	<p>7.4.1 Comparação entre as questões do Capítulo Petróleo (Revista Impressa x Revista Digital)</p> <p>7.4.2 Comparação entre as questões do Capítulo Biodiversidade (Revista Impressa x Revista Digital)</p> <p>7.4.3 Comparação entre os dados gerais da avaliação</p> <p>7.4.3.1 Comparativo Impresso X Digital</p> <p>7.4.3.2 Comparativo Capítulo Petróleo X Capítulo Biodiversidade</p>
7.5 Análise de Vídeo	<p>7.5.1 Análise da leitura do conteúdo do capítulo</p> <p>7.5.1.1 Comparação da leitura do Capítulo Petróleo</p> <p>7.5.1.2 Comparação da leitura do Capítulo Biodiversidade</p> <p>7.5.1.3 Comparação entre os dados gerais da leitura dos conteúdos</p> <p>7.5.1.3.1 Comparativo Impresso X Digital</p> <p>7.5.1.3.2 Comparativo Petróleo x Biodiversidade</p> <p>7.5.2 Análise do manuseio dos artefatos</p> <p>7.5.3 Análise da orientação de manuseio e elementos de interação no tablet</p> <p>7.5.4 Análise de Breakdowns e Mudanças Deliberadas de Foco</p> <p>7.5.4.1 Análise de Breakdowns</p> <p>7.5.4.1.1 Breakdowns da Revista Impressa por capítulo</p> <p>7.5.4.1.2 Breakdowns da Revista Digital por capítulo</p> <p>7.5.4.1.3 Comparativo geral de breakdowns - Capítulo Petróleo x Capítulo Biodiversidade</p> <p>7.5.4.1.4 Comparativo geral de breakdowns – Revista Impressa x Revista Digital</p> <p>7.5.4.2 Análise de Mudanças Deliberadas de Foco</p> <p>7.5.4.2.1 Mudanças Deliberadas de Foco da Revista Impressa</p> <p>7.5.4.2.2 Mudanças Deliberadas de Foco da Revista Digital</p> <p>7.5.4.2.3 Comparativo geral das Mudanças Deliberadas de Foco - Revista Impressa x Revista Digital</p>

Tabela 4. Conjunto das análises do experimento final

A partir dos resultados das três análises foi possível confrontar e comparar os dados em diversas situações que serão descritas a seguir.

7.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

Durante o experimento final, o questionário foi aplicado em quatro momentos diferentes. Como dito anteriormente, os dados destes quatro momentos serão apresentados em duas partes (a primeira parte nesta análise e a segunda parte nas considerações finais). As perguntas e os padrões de resposta do questionário foram baseados no diagrama do sistema de atividade de Engeström e nos resultados da entrevista semi-estruturada aplicada durante o experimento piloto. Ao final da análise será possível demonstrar o sistema da atividade na qual está inserido o sujeito e explicitar o contexto no qual acontece o processo de aprendizagem destes estudantes.

A primeira parte do questionário (anexo 10.5) é composta por onze perguntas das quais foi possível extrair os dados de perfil dos sujeitos em relação ao uso de tecnologias móveis e contexto do ensino e aprendizagem de conteúdos escolares. Este questionário foi aplicado no início do experimento final.

7.3.1 Perfil dos sujeitos em relação ao uso de tecnologias móveis

Em relação ao acesso a tablets e smartphones, mais de 78% já tiveram acesso a esses equipamentos. No entanto, apenas 14% indicaram possuir tablet. Este índice aumenta para os que possuem smartphones, chegando aos 44%. Dos alunos que possuem tablet e/ou smartphone, acima de 87,5% acessam conteúdos educativos em seus artefatos.

Assim, os dados indicam que boa parte dos alunos já teve contato com artefatos digitais móveis e aqueles que possuem tais artefatos têm o hábito de acessar conteúdos educativos em seus equipamentos. No entanto, as referências supracitadas não medem o grau de facilidade com que os sujeitos manipulam os artefatos digitais. Aspectos sobre o manuseio serão explorados na análise do vídeo.

A tabela a seguir apresenta as perguntas e a porcentagem das respostas sobre o perfil dos sujeitos:

Você tem ou já teve acesso a tablets?	
sim, poucas vezes	66,0%
sim, quase todos os dias	18,0%
sim, todos os dias	6,0%
Não	10,0%
Você tem ou já teve acesso a smartphones?	
sim, poucas vezes	34,0%
sim, quase todos os dias	6,0%
sim, todos os dias	38,0%
Não	22,0%
Você tem tablet?	
Sim	14,0%
Não	86,0%
Se sim, você acessa conteúdo educacional pelo seu tablet?	
Sim	90%
Não	10%
Você tem smartphone?	
Sim	44,0%
Não	56,0%
Se sim, você acessa conteúdo educacional pelo seu smartphone?	
Sim	87,5%
Não	12,5%

Tabela 5. Perfil dos sujeitos do experimento final em relação ao uso de tecnologias móveis

7.3.2 Contexto de ensino-aprendizagem dos sujeitos

Em seu dia a dia escolar, os alunos do IFPB passam todas as manhãs e duas tardes em aula no campus. Quando perguntados sobre o local onde costumam fazer seus estudos individuais, 82% responderam que os fazem em casa. Ao serem indagados sobre o tipo de material didático que utilizam para se prepararem para as provas, os sujeitos indicam os livros impressos fornecidos pela instituição (72%) e também o uso de sites (58%) como respostas principais.

Complementando e reforçando o dado anterior, cerca de 74% dos sujeitos não consideram suficientes os materiais fornecidos pela instituição. Para suprir essa lacuna, entre os alunos participantes do experimento, 40% complementam seus estudos com internet e 22% complementam com aplicativos. Os dados discutidos acima apresentam a inserção dos meios digitais no processo de aprendizagem destes

sujeitos e demonstram também que para alguns dos alunos já houve a substituição do meio impresso pelo meio digital, já que 28% se valeram apenas de sites, blogs e outros materiais didáticos.

Ao serem indagados sobre qual o objetivo deles quando estão estudando para a prova, 62% disseram que procuram entender o assunto e 38% disseram que tinham como objetivo tirar uma boa nota. Os dados demonstram certa preocupação dos alunos em relação à importância da aprendizagem para além da mera aplicação de testes que avaliam a performance dos alunos. Sobre a motivação para os estudos, 84% responderam que estudam para que possam desfrutar de um futuro melhor. Assim, nota-se que a maioria dos alunos tem como objetivo a aprendizagem do conteúdo, e que esta resulte em um futuro melhor.

A tabela a seguir apresenta as perguntas e a porcentagem das respostas sobre o contexto de ensino e aprendizagem dos sujeitos:

Em quais lugares você costuma fazer seus estudos individuais? (pode escolher mais de um)	
em casa	82,0%
na biblioteca	4,0%
no ifpb	22,0%
Que tipo de material didático (impresso/digital) você utilizou ao estudar para a última prova do IFPB? (pode escolher mais de um)	
livro impresso	72,0%
Sites	58,0%
Blogs	8,0%
aplicativos para celular	8,0%
aplicativos para tablet	2,0%
Provas passadas do IFPB	2,0%
Caderno	2,0%
Qual é o seu objetivo quando está estudando para prova?	
tirar nota boa	38,0%
procurar entender o assunto	62,0%
O que te motiva a estudar?	
o conhecimento adquirido	16,0%
um futuro melhor	84,0%
Você considera que as aulas e o material didático fornecidos pelo IFPB são suficientes para o seu aprendizado de conteúdos escolares?	
Sim	26,0%
não, complementa com internet	40,0%
não, complementa com aplicativos	22,0%
não, complementa com outros livros impressos	10,0%
não, complementa com aula de campo	2,0%

Tabela 6. Contexto de ensino e aprendizagem dos sujeitos

7.3.3 Sistemas da Atividade de leitura das revistas digital e impressa

A partir da observação dos dados de perfil dos sujeitos e do contexto de ensino e aprendizagem, foi possível estabelecer o Sistema da Atividade de leitura de materiais didáticos. Os sistemas a seguir reforçam os já encontrados no experimento piloto. No entanto, aqui estes serão representados pelo diagrama de 3ª geração de Engeström.

O fato dos Sistemas da Atividade de leitura das revistas digital e impressa compartilharem o mesmo objeto e resultado reforçou a necessidade de serem representados em conjunto.

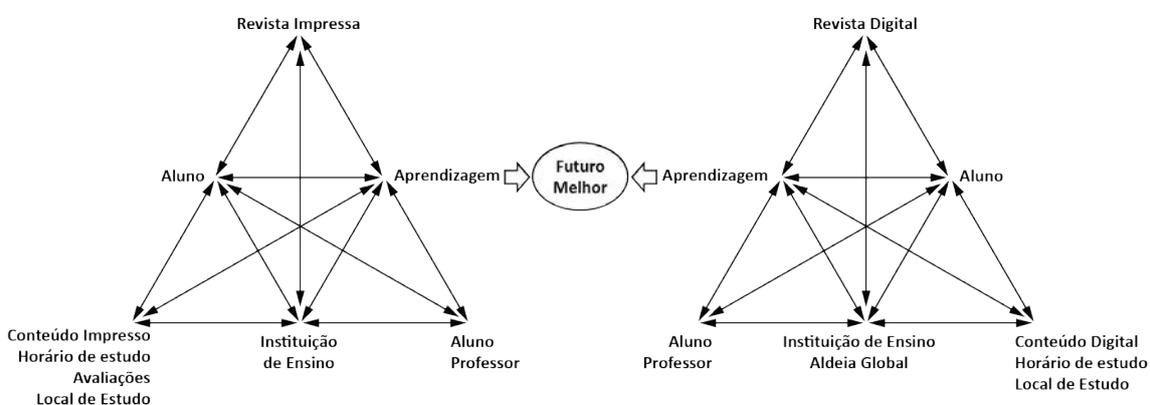


Figura 44. Diagrama do Sistema da Atividade de leitura das revistas impressa e digital

A 'atividade' do primeiro sistema é a leitura da revista impressa e a do segundo sistema é a leitura da revista digital. Embora os 'artefatos mediadores' (revista impressa e digital) tenham sido utilizados apenas para o fim do experimento, refletem a realidade de ensino-aprendizagem da maioria dos alunos do IFPB, pois ao serem indagados sobre o tipo de material didático que utilizam para se prepararem para as provas, os sujeitos indicam os livros impressos fornecidos pela instituição (72%) e também o uso de sites (58%) como respostas principais.

O aluno é o 'sujeito' dos dois sistemas. São alunos do primeiro ano do ensino médio do IFPB, com idade entre catorze e dezenove anos. Nem todos têm acesso diário à tecnologia móvel, já que 78% disseram ter acessado, mas na maioria das vezes em situações esporádicas. O uso do smartphone entre eles é um pouco mais comum,

principalmente porque 44% possuem o equipamento. Entre os que possuem tablet, esse índice cai para 14%.

Como dito anteriormente, nota-se que os dois sistemas compartilham o mesmo objeto, ou seja, independente do artefato utilizado, o aluno tem como 'objeto' a aprendizagem 'mediada' pela revista impressa ou digital. Como 'resultado' do objeto, 84% dos alunos responderam que a aprendizagem dos conteúdos didáticos resultará em futuro melhor para eles, ou seja, estudar e aprender terá como resultado uma formação educacional que lhes darão condições de ter uma qualidade de vida melhor do que a atual.

Em relação à 'comunidade', no sistema da revista impressa, tem-se apenas a instituição de ensino, uma vez que o uso do artefato se encerra no manuseio analógico do material, se aproximando do modelo de materiais impressos fornecidos pela instituição. No sistema de atividade da revista digital tem-se, além da instituição de ensino, a aldeia global. De maneira geral, dispositivos digitais ampliam as oportunidades de aprendizado, principalmente quando há acesso à internet, possibilitando uso de blogs, sites, aplicativos, bibliotecas virtuais, podcasts, redes sociais educacionais, jogos e muitas outras ferramentas educacionais. Desta forma, fortalecem-se os laços entre o aluno e a Aldeia Global ao passo que se fragilizam as relações com as instituições de ensino, já que ela exerce cada vez menos influência sobre as relações existentes entre o aluno e a aprendizagem.

A 'divisão de trabalho' é a mesma para os dois sistemas, ou seja, a escolha do material didático e o processo de aprendizagem são feitos conjuntamente entre o professor e o aluno. No entanto, no sistema do artefato digital, o professor começa a ter a sua atuação enfraquecida, pois cada vez mais o aluno procura por conta própria os materiais que são de seu interesse para a aprendizagem. Surge também a interação síncrona e assíncrona entre professor e aluno, uma vez que, com o acesso à internet, pode-se a qualquer momento existir a comunicação entre eles. De certa forma, o modelo digital estimula a autonomia e a responsabilização destes alunos, visto que

passam a complementar seus conhecimentos a partir do que julgam ser necessário para sua formação.

Por fim, no sistema da revista impressa, o aluno tem como 'regras sociais' as avaliações, o local e horário de estudo e o conteúdo impresso. Embora a revista impressa permita a flexibilização do horário de estudo e a mobilidade, não são estes os principais atributos ressaltados pelos sujeitos durante a pesquisa, mas sim a qualidade do conteúdo. No sistema da revista digital, o conteúdo passa ser digital e há uma certa flexibilização do local e do horário de estudo, por influência da mobilidade e facilidade de acesso aos meios digitais. Esta flexibilização é um estímulo à autorregulação dos alunos, ou seja, eles começam a decidir como e quando devem estudar. No entanto, ainda há uma certa limitação para estes alunos, pois a maioria não possui tablets e atualmente o instituto não oferece wi-fi livre. Assim, quando perguntados sobre o local onde costumam fazer seus estudos individuais, 82% responderam que os fazem em casa, onde podem ter acesso à internet.

De acordo com os dados do questionário, nota-se uma tendência no uso de artefatos digitais que apóiem, e por vezes substituam, os impressos na atividade de leitura dos materiais didáticos. Porém, para a maioria destes alunos, a limitação ao acesso à internet e/ou o uso reduzido destes artefatos digitais móveis demonstram que o *mobile learning* ainda não faz parte da realidade de ensino-aprendizagem destes alunos. Embora inseridos na cultura digital, é possível notar que o uso de tablets no contexto de aprendizagem desses alunos ainda é uma realidade em construção e, por isso, um campo fértil para estudos e novas possibilidades.

7.4 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DE COMPREENSÃO DO CONTEÚDO

Esta análise passou por algumas modificações desde a sua aplicação no piloto.

Primeiramente, essa avaliação passou a observar apenas um aspecto da aprendizagem, sendo este a compreensão do conteúdo. Essa alteração foi fundamental, pois para se avaliar todos os aspectos da aprendizagem seriam necessários outros instrumentos que extrapolariam o escopo dessa pesquisa. Assim,

ao modificarmos o foco para avaliação da compreensão do conteúdo foi possível identificar detalhadamente quais as partes do capítulo revelavam maiores dificuldades de serem compreendidas pelos sujeitos.

A segunda modificação se deu no formato da pergunta. No piloto, eram oito perguntas de múltipla escolha e no experimento final as oito perguntas eram abertas. Essa mudança permitiu identificar o grau de compreensão do conteúdo pelos sujeitos, podendo ser classificado em respostas precisas, respostas vagas, respostas problemáticas e não responde. As respostas foram analisadas por dois juízes. As discordâncias foram analisadas por um terceiro juiz independente, cujo julgamento era definitivo.

Os trabalhos de Spinillo e Hodges (2012) sobre compreensão de texto serviram de base para a construção dos instrumentos e análise das respostas. Em relação à análise dos dados, optou-se por apresentá-la através de uma análise comparativa entre os artefatos por conteúdo. Assim, a primeira análise compara os dados extraídos da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo nos artefatos impresso e digital. Já a segunda análise compara os dados extraídos da avaliação de compreensão do capítulo de biodiversidade nos artefatos impresso e digital.

Decidiu-se pela análise comparativa porque a partir dela será possível identificar as diferenças de performance dos alunos a depender do artefato utilizado, facilitando o reconhecimento e discussão dos pontos mais críticos. Ao final desta análise serão discutidos comparativamente os dados gerais dos capítulos e dos artefatos.

7.4.1 Comparação entre as questões do Capítulo Petróleo (Revista Impressa x Revista Digital)

Os dados a seguir se referem às oito perguntas respondidas pelos sujeitos na avaliação de compreensão. Vinte e cinco sujeitos responderam pela revista impressa; e vinte e cinco responderam pela revista digital. Foi possível estabelecer esta comparação uma vez que as perguntas eram as mesmas para cada capítulo.

Para este estudo, na maioria dos casos, os dados de respostas certas englobam as respostas precisas e as respostas vagas, pois como visto anteriormente, estas duas indicam que o sujeito compreendeu o conteúdo, mesmo que em níveis diferentes. Da mesma forma, foram consideradas erradas as respostas problemáticas e as não respondidas. Esta pesquisa não visa aprofundar a discussão sobre as características da compreensão, mas sim estabelecer os possíveis problemas dos artefatos que levaram os sujeitos a apresentarem níveis diferentes de compreensão ou a não compreensão. Há casos em que foi necessária a distinção entre os tipos de acerto e erro para uma melhor discussão dos dados.

A primeira pergunta da avaliação é sobre o que trata o capítulo, devendo o aluno responder resumidamente acerca do tema central do conteúdo. Dos sujeitos que utilizaram a revista impressa, 100% acertaram a pergunta. O índice de acerto cai na revista digital, chegando a 72%. Logo, nota-se o erro de compreensão do tema central apenas na revista digital, visto que 28% responderam indevidamente a pergunta, como mostra a tabela abaixo:

Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
Sobre o que trata o capítulo?		Sobre o que trata o capítulo?	
resposta precisa	60,0%	resposta precisa	40,0%
resposta vaga ou imprecisa	40,0%	resposta vaga ou imprecisa	32,0%
resposta problemática ou indevida	0,0%	resposta problemática ou indevida	28,0%
não responde	0,0%	não responde	0,0%

Tabela 7. Comparativo da questão 01 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo

Sobre a segunda pergunta, 64% dos que leram o conteúdo na revista impressa acertaram a pergunta e 60% dos que leram na digital acertaram. Embora a diferença seja pequena, mais uma vez, o maior número de acertos foi entre aqueles que utilizaram a revista impressa. A resposta para essa pergunta encontrava-se no conteúdo textual do capítulo e as respostas dos sujeitos podem ser vistas a seguir:

Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
O que significa ser autossuficiente em petróleo?		O que significa ser autossuficiente em petróleo?	
resposta precisa	56,0%	resposta precisa	52,0%
resposta vaga ou imprecisa	8,0%	resposta vaga ou imprecisa	4,0%
resposta problemática ou indevida	24,0%	resposta problemática ou indevida	32,0%
não responde	12,0%	não responde	12,0%

Tabela 8. Comparativo da questão 02 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo

A resposta para terceira pergunta encontrava-se parte no texto e parte no infográfico. O sujeito precisava articular as informações contidas no texto com as informações do infográfico (figura 14) para poder respondê-la. Nesta pergunta, acertaram a resposta 68% dos que utilizaram a revista impressa e 56% dos que utilizaram a revista digital. O maior número de acertos manteve-se entre os que leram a revista impressa. Destaca-se que esta pergunta não foi respondida por 44% dos que a leram na revista digital e apenas 8% dos que leram na revista impressa. Essa diferença entre os que não responderam pode ter como indicativo a não visualização dos infográficos pelos sujeitos que usaram o artefato digital, pois neste o infográfico só pode ser acessado ao tocar no link que fica localizado na lateral direita da tela. Tais dados serão mais explorados na análise de vídeo, onde foi possível evidenciar que há um baixo índice de sujeitos que acessaram os ícones laterais do material digital. Segue, abaixo, tabela com os resultados para a terceira questão:

Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital - Petróleo	
Há diferença na distribuição de royalties entre os governos federal, estaduais e municipais?		Há diferença na distribuição de royalties entre os governos federal, estaduais e municipais?	
resposta precisa	60,0%	resposta precisa	52,0%
resposta vaga ou imprecisa	8,0%	resposta vaga ou imprecisa	4,0%
resposta problemática ou indevida	24,0%	resposta problemática ou indevida	0,0%
não responde	8,0%	não responde	44,0%

Tabela 9. Comparativo da questão 03 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo

Na quarta pergunta, o índice de acertos foi inferior ao de erros. Tanto os sujeitos que utilizaram a revista impressa quanto os que utilizaram a revista digital, em 52% dos casos, responderam indevidamente a pergunta. Mais uma vez, a resposta para esta pergunta encontrava-se parte no texto, parte no infográfico, sendo necessária a articulação entre as informações para responder ao questionamento. O baixo índice de respostas precisas (24%) pode indicar uma deficiência no modo como texto e infográfico (figura 15) articulam e informam este conteúdo. Na versão impressa, o infográfico ocupa o equivalente a 1/9 da página e suas informações são muito pequenas. Já na versão digital só é acessável a partir do ícone lateral “diagrama”.

Como dito anteriormente, na revista digital o infográfico pode não ter sido visualizado por estar em um hiperlink. As respostas para a quarta questão pode ser vista a seguir:

Revista Impressa - Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
No Brasil, o que o ocorreu com a produção e venda de petróleo entre os anos de 2006 e 2011?		No Brasil, o que o ocorreu com a produção e venda de petróleo entre os anos de 2006 e 2011?	
resposta precisa	24,0%	resposta precisa	24,0%
resposta vaga ou imprecisa	24,0%	resposta vaga ou imprecisa	12,0%
resposta problemática ou indevida	52,0%	resposta problemática ou indevida	52,0%
não responde	0,0%	não responde	12,0%

Tabela 10. Comparativo da questão 04 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo

A quinta pergunta também só poderia ser respondida caso o sujeito articulasse as informações que estavam no texto e no infográfico. No entanto, este era o infográfico (figura 13) do capítulo que possuía informações em grande quantidade e em alta complexidade. O número de acertos é discretamente maior para os que leram a revista impressa, alcançando 60% de acertos, contra 56% dos que leram a revista digital. Porém, os dados que mais chamam atenção são os dos 36% de sujeitos que não responderam a esta questão, o que pode sugerir uma deficiência tanto do texto, quanto do infográfico¹⁵. Vale também destacar que a grande quantidade de texto e o nível de complexidade do infográfico podem ter influenciado o índice. Outra questão está no fato de que tal infográfico, na versão digital, além de ser acessado apenas pelo ícone lateral, o conteúdo da linha do tempo só aparece caso o sujeito toque sobre os períodos. Os dois níveis de interação, quando não são apresentados corretamente, dificultam e deixam ainda mais complicada a leitura no material digital, como apontam os resultados que seguem:

Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
Explique como se deu a formação da Camada de Pré-Sal.		Explique como se deu a formação da Camada de Pré-Sal.	
resposta precisa	28,0%	resposta precisa	24,0%
resposta vaga ou imprecisa	32,0%	resposta vaga ou imprecisa	32,0%
resposta problemática ou indevida	4,0%	resposta problemática ou indevida	8,0%
não responde	36,0%	não responde	36,0%

Tabela 11. Comparativo da questão 05 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo

¹⁵ Malamed (2009, p. 134) destaca que infográficos “são muitas vezes superiores à descrição verbal por causa de seu efeito sobre a cognição. Nós os processamos mais rapidamente e facilmente, principalmente, quando comparados com a leitura de longa explicação ou na realização de cálculo numérico. [...] Porque nós podemos facilmente interpretar as metáforas espaciais utilizadas em gráficos abstratos, fazemos menos transformação mental para entendê-los do que quando lemos as mesmas informações em texto.” No entanto, estas afirmações não se aplicam aos infográficos do material analisado, pois é possível notar a dificuldade de compreensão das informações pelos sujeitos.

A resposta da sexta pergunta encontrava-se apenas no texto. O índice de acertos foi de 64% para os leitores da revista impressa e 60% para os da revista digital. No entanto, o número de respostas precisas foi maior entre os leitores da revista digital, com o índice de 40% contra os 32% dos leitores da impressa. O número maior de respostas precisas entre os leitores da revista digital nesta questão, ainda que a diferença seja sutil, pode revelar a facilidade dos sujeitos em ler o texto no dispositivo digital, visto que os textos estão em destaque na tela e com caracteres de corpo maior que os da revista impressa. A tabela a seguir apresenta os resultados para sexta pergunta:

Revista Impressa - Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
De quais recursos energéticos é composta a matriz energética brasileira?		De quais recursos energéticos é composta a matriz energética brasileira?	
resposta precisa	32,0%	resposta precisa	40,0%
resposta vaga ou imprecisa	32,0%	resposta vaga ou imprecisa	20,0%
resposta problemática ou indevida	8,0%	resposta problemática ou indevida	12,0%
não responde	28,0%	não responde	28,0%

Tabela 12. Comparativo da questão 06 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo

A sétima questão foi a que apresentou a maior divergência entre os índices de acerto: dos que leram a revista impressa, 60% acertaram; e dos que leram a revista digital apenas 16% acertaram a resposta, ou seja, 84% dos que utilizaram a revista digital responderam indevidamente ou não responderam a pergunta. É importante esclarecer que a resposta da questão encontrava-se no item SAIU NA IMPRENSA (figura 16), que, na versão digital, só é possível ser acessado por um ícone de rodapé, enquanto que, na versão impressa, o conteúdo está em um box localizado entre os conteúdo textuais. Assim, a localização e o tamanho do ícone SAIU NA IMPRENSA no material digital podem não ter contribuído para a percepção desta informação, levando o usuário a não visualizá-lo ou não entendê-lo como um link. Abaixo estão os resultados dos sujeitos para questão:

Revista Impressa - Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
Previsões apontam o risco de conflitos políticos na região Ásia-Pacífico. O que motivaria tais conflitos?		Previsões apontam o risco de conflitos políticos na região Ásia-Pacífico. O que motivaria tais conflitos?	
resposta precisa	32,0%	resposta precisa	12,0%
resposta vaga ou imprecisa	24,0%	resposta vaga ou imprecisa	4,0%
resposta problemática ou indevida	16,0%	resposta problemática ou indevida	44,0%
não responde	28,0%	não responde	40,0%

Tabela 13. Comparativo da questão 07 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo

Na oitava e última questão o índice de acerto ficou abaixo da média das questões anteriores. No entanto, há um maior número de acertos entre aqueles que leram a revista digital, com índice de 32% contra 24% da revista impressa. A resposta para esta questão encontrava-se no texto e tinha como referência o Programa Pró-Álcool, porém cerca de 20% dos sujeitos responderam ser o Pré-sal o programa objeto da questão. É relevante informar que cerca de 50% do conteúdo do capítulo se refere ao Pré-sal e o texto que fala do Pró-Álcool ocupa cerca de 1/4 da última página e disputa atenção com imagens e com o item RESUMO. É possível que os sujeitos tenham confundido os programas no momento de responder a pergunta. Outro fato relevante é que mais uma vez aparece o indicativo de que o texto possui uma melhor visualização na versão digital, já que índice de acerto é um pouco maior neste artefato, como demonstrado a seguir:

Revista Impressa - Petróleo

Após a crise de 1973, conhecida como o Choque do Petróleo, o Brasil lançou vários programas de diversificação de energia para substituir o petróleo. Qual desses programas foi o mais importante?

resposta precisa	20,0%
resposta vaga ou imprecisa	4,0%
resposta problemática ou indevida	32,0%
não responde	44,0%

Revista Digital - Petróleo

Após a crise de 1973, conhecida como o Choque do Petróleo, o Brasil lançou vários programas de diversificação de energia para substituir o petróleo. Qual desses programas foi o mais importante?

resposta precisa	28,0%
resposta vaga ou imprecisa	4,0%
resposta problemática ou indevida	16,0%
não responde	52,0%

Tabela 14. Comparativo da questão 08 da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo

7.4.2 Comparação entre as questões do Capítulo Biodiversidade (Revista Impressa x Revista Digital)

Este subtópico apresenta os dados comparativos entre as revistas impressa e digital do Capítulo de Biodiversidade. Os dados a seguir se referem às oito perguntas respondidas pelos sujeitos na avaliação de compreensão. Vinte e cinco sujeitos responderam pela revista impressa e mais vinte e cinco responderam pela revista digital.

Da mesma forma que no Capítulo do Petróleo, a primeira questão da avaliação é sobre o que trata o capítulo, devendo o aluno responder resumidamente acerca do tema central do conteúdo. Dos sujeitos que utilizaram a revista impressa, 92% acertaram a

pergunta. O índice de acerto aumenta na revista digital, chegando a 96%. Embora muito discretamente, nota-se que ainda há erro de compreensão do tema central entre os leitores das duas versões da revista, visto que 8% dos que leram a impressa e 4% dos que leram a digital responderam indevidamente a pergunta (A tabela 15 apresenta as respostas para esta questão).

É possível notar nestes índices certa facilidade em ler o conteúdo textual no dispositivo digital, uma vez que o índice de acertos é um pouco maior do que o da revista impressa, indicativo este que se tornará comum entre os dados do capítulo de biodiversidade. Uma possível resposta está na organização de textos, imagens e infográficos na revista impressa, que em algumas situações podem ter reduzido a leiturabilidade¹⁶ do conteúdo.

Revista Impressa - Biodiversidade		Revista Digital - Biodiversidade	
Sobre o que trata o capítulo?		Sobre o que trata o capítulo?	
resposta precisa	64,0%	resposta precisa	60,0%
resposta vaga ou imprecisa	28,0%	resposta vaga ou imprecisa	36,0%
resposta problemática ou indevida	8,0%	resposta problemática ou indevida	4,0%
não responde	0,0%	não responde	0,0%

Tabela 15. Comparativo da questão 01 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade

A resposta para a segunda pergunta encontrava-se apenas no conteúdo textual do capítulo. O maior número de acertos foi entre aqueles que utilizaram a revista digital, já que o índice foi de 60% para os que leram na revista impressa e 84% para os que leram na digital. Como dito antes, de acordo com os dados, é possível indicar certa facilidade em ler o conteúdo textual no dispositivo digital, como observado abaixo:

Revista Impressa - Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
O que é biodiversidade?		O que é biodiversidade?	
resposta precisa	52,0%	resposta precisa	80,0%
resposta vaga ou imprecisa	8,0%	resposta vaga ou imprecisa	4,0%
resposta problemática ou indevida	24,0%	resposta problemática ou indevida	16,0%
não responde	16,0%	não responde	0,0%

Tabela 16. Comparativo da questão 02 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade

¹⁶ “Leiturabilidade é o nível de facilidade ou dificuldade com que o material de texto pode ser compreendido por um leitor. Leiturabilidade dependente de muitas características de um texto e muitas características de leitores.” (PIKULSKI, 2002, p.1)

Para responder à terceira pergunta, o usuário precisaria entender o infográfico (figura 27), pois a resposta encontrava-se apenas nas informações contidas nele. Mais de 80% erraram a pergunta nas revistas impressa e digital, o que pode sugerir que o infográfico não informa adequadamente sobre o conteúdo. Outro fator que pode ter acarretado o aumento de erros de compreensão é o fato de o infográfico só poder ser acessado ao tocar no link que fica localizado na lateral direita da tela da revista digital, possibilitando a visualização apenas para aqueles sujeitos que entenderem o ícone de interação. Seguem, abaixo, as respostas para terceira pergunta:

Revista Impressa - Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
Qual animal vertebrado possui o maior número de espécies ameaçadas de extinção?		Qual animal vertebrado possui o maior número de espécies ameaçadas de extinção?	
resposta precisa	20,0%	resposta precisa	12,0%
resposta vaga ou imprecisa	0,0%	resposta vaga ou imprecisa	0,0%
resposta problemática ou indevida	44,0%	resposta problemática ou indevida	68,0%
não responde	36,0%	não responde	20,0%

Tabela 17. Comparativo da questão 03 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade

Na quarta pergunta, o índice de acertos foi de 72% entre os leitores das duas revistas. Embora a diferença seja pequena, o maior número de respostas precisas foi entre aqueles que utilizaram a revista digital, como apresentado na próxima tabela. A resposta para essa pergunta encontrava-se apenas no conteúdo textual do capítulo, o que corrobora a hipótese de que o texto digital, no caso do capítulo de biodiversidade, é mais fácil de ser lido do que o texto impresso.

Revista Impressa - Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
Por que o Brasil é destaque em relação a sua biodiversidade?		Por que o Brasil é destaque em relação a sua biodiversidade?	
resposta precisa	44,0%	resposta precisa	56,0%
resposta vaga ou imprecisa	28,0%	resposta vaga ou imprecisa	16,0%
resposta problemática ou indevida	24,0%	resposta problemática ou indevida	28,0%
não responde	4,0%	não responde	0,0%

Tabela 18. Comparativo da questão 04 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade

A quinta questão só poderia ser respondida caso o sujeito articulasse as informações que estavam no texto e no infográfico (figura 28). Além disso, este era o infográfico do capítulo que possuía informações em grande quantidade e em alta complexidade. O

número de erros foi acima de 60% entre os leitores das duas revistas. O alto índice de erro de compreensão sugere uma deficiência no texto e principalmente no infográfico, pois este trata informações complexas de modo ainda complexo. Outra questão que pode ter contribuído para o alto índice de erro está na não visualização do infográfico, pois este só poder acessado pelo ícone lateral da revista digital.

Revista Impressa - Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
Fale sobre os <i>hotspots</i>.		Fale sobre os <i>hotspots</i>.	
resposta precisa	16,0%	resposta precisa	20,0%
resposta vaga ou imprecisa	20,0%	resposta vaga ou imprecisa	12,0%
resposta problemática ou indevida	16,0%	resposta problemática ou indevida	36,0%
não responde	48,0%	não responde	32,0%

Tabela 19. Comparativo da questão 05 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade

A resposta da sexta questão encontrava-se apenas no conteúdo textual. O índice de acertos foi de 56% para os leitores das duas revistas. O percentual de respostas precisas e vagas também foi similar para os dois suportes, como apontam os dados que seguem:

Revista Impressa - Biodiversidade		Revista Digital - Biodiversidade	
Qual é a função dos tratados internacionais que abordam a biodiversidade?		Qual é a função dos tratados internacionais que abordam a biodiversidade?	
resposta precisa	36,0%	resposta precisa	36,0%
resposta vaga ou imprecisa	20,0%	resposta vaga ou imprecisa	20,0%
resposta problemática ou indevida	8,0%	resposta problemática ou indevida	12,0%
não responde	36,0%	não responde	32,0%

Tabela 20. Comparativo da questão 06 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade

Mais de 72% erraram a pergunta da sétima questão nas revistas impressa e digital. Para responder à pergunta, o sujeito precisava articular as informações que estavam no conteúdo textual e no infográfico (figura 29). Na versão impressa, o infográfico ocupa o equivalente a 1/5 da página e, devido à precisão necessária aos dados para serem compreendidos, o modelo utilizado para apresentá-los parece ter se mostrado ineficiente. O índice elevado de respostas problemáticas na revista digital (68%) pode revelar, mais uma vez, que os usuários não acessaram o conteúdo do infográfico, já que este só poderia ser visualizado com o toque no ícone lateral, o que será explorado na análise de vídeo.

Revista Impressa – Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
Em 2012, o plantio de transgênicos foi maior nos países industrializados ou nos países em desenvolvimento?		Em 2012, o plantio de transgênicos foi maior nos países industrializados ou nos países em desenvolvimento?	
resposta precisa	28,0%	resposta precisa	16,0%
resposta vaga ou imprecisa	0,0%	resposta vaga ou imprecisa	0,0%
resposta problemática ou indevida	36,0%	resposta problemática ou indevida	68,0%
não responde	36,0%	não responde	16,0%

Tabela 21. Comparativo da questão 07 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade

Na oitava e última questão, apenas 44% dos sujeitos que leram a revista impressa e 36% dos que leram a revista digital acertaram a pergunta. A resposta da questão encontrava-se no item SAIU NA IMPRENSA (figura 30). Este item está em um box localizado entre os conteúdos textuais e ocupa 1/5 da página da revista impressa. Porém, na revista digital só é possível ser acessado por um ícone de rodapé. Assim como no Capítulo do Petróleo, a localização e o tamanho do ícone SAIU NA IMPRENSA não contribuem para a percepção desta informação, levando o usuário a não visualizá-lo ou não entendê-lo como um link, como pode ser observado a seguir:

Revista Impressa – Biodiversidade		Revista Digital - Biodiversidade	
Por que é um alerta a descoberta de espécies de aves na região amazônica?		Por que é um alerta a descoberta de espécies de aves na região amazônica?	
resposta precisa	36,0%	resposta precisa	12,0%
resposta vaga ou imprecisa	8,0%	resposta vaga ou imprecisa	24,0%
resposta problemática ou indevida	24,0%	resposta problemática ou indevida	48,0%
não responde	32,0%	não responde	16,0%

Tabela 22. Comparativo da questão 08 da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade

7.4.3 Comparação entre os dados gerais da avaliação

Após a análise detalhada de cada uma das questões por capítulo, será feita, nesta seção, a apresentação dos dados gerais. Esta discussão visa levantar as diferenças de compreensão entre os capítulos (Petróleo e Biodiversidade) e entre os artefatos (impresso e digital).

7.4.3.1 Comparativo Impresso X Digital

Este comparativo tem como objetivo apresentar as diferenças de performance dos sujeitos a depender do artefato que foi utilizado. Ao todos são seis itens que discutem os índices gerais mais significativos da avaliação de compreensão, retomando alguns

aspectos já trazidos na análise anterior e apontando novas interpretações sobre o material de pesquisa.

a) Dados gerais de acertos por questões que envolviam apenas a leitura do texto

Nas questões em que as respostas encontravam-se apenas no texto, o índice de resposta precisa foi de 48,67% para os que leram na revista digital e de 40% para os que leram na revista impressa. Embora haja uma redução na diferença entre a revista impressa e a digital, o índice de acertos (respostas precisas + respostas vagas e imprecisas) ficou em 56,67% para a impressa e 60% para a digital. Tais dados indicam que o texto parece alcançar um maior nível de compreensão entre aqueles que leram o conteúdo na revista digital. Na revista impressa o texto divide espaço com imagens e infográficos. Na revista digital o texto encontra-se separado dos demais elementos da tela, ou seja, não é diagramado¹⁷ em conjunto com infográficos e imagens. Além disso, o corpo da tipografia do texto corrido é maior na revista digital do que na revista impressa. Tais fatores contribuem para o que texto na revista digital proporcione um maior conforto na leitura, facilitando assim a compreensão do conteúdo, como sugerem os dados abaixo:

Revista Impressa		Revista Digital	
resposta precisa	40,0%	resposta precisa	48,67%
resposta vaga ou imprecisa	16,67%	resposta vaga ou imprecisa	11,33%
resposta problemática ou indevida	20,0%	resposta problemática ou indevida	19,33%
não responde	23,33%	não responde	20,67%
Acertos	56,67%	Acertos	60%

Tabela 23. Comparativo de respostas que envolviam apenas a leitura do texto dos capítulos

b) Dados gerais de acertos por questões que envolviam leitura do texto e infográfico

Para as questões em que era necessária a articulação entre texto e infográfico, 29,67% dos que leram a revista impressa e 25,67% dos que leram a revista digital responderam precisamente a pergunta. O índice geral de acertos ficou em 45,34% para a revista impressa e 36,67% para a revista digital. Se para a leitura isolada do texto o índice de

¹⁷ Segundo Silva (1985, p. 43), “a diagramação é o projeto, a configuração gráfica de uma mensagem colocada em um determinado campo (página de livro, revista, jornal, cartaz), que serve de modelo para sua produção em série.”

compreensão foi maior entre os que leram a revista digital, o mesmo não acontece quando os sujeitos precisam articular as informações contidas no texto e em infográficos. Como já dito anteriormente, nas revistas digitais os infográficos só são acessíveis por meio do toque em ícones, o que tanto pode dificultar a correlação entre texto e infográfico como impedir que o sujeito visualize a informação, caso não note a existência do ícone lateral. Esta constatação pode sugerir que, embora seja importante reforçar o conteúdo textual com outros conteúdos informacionais, nestas revistas a presença dos infográficos não contribuiu para a compreensão do conteúdo. Segue, abaixo, tabela com as respostas dos sujeitos para questões que envolviam leitura do texto e infográfico:

Revista Impressa		Revista Digital	
resposta precisa	29,67%	resposta precisa	25,67%
resposta vaga ou imprecisa	15,67%	resposta vaga ou imprecisa	11%
resposta problemática ou indevida	26,33%	resposta problemática ou indevida	36%
não responde	28,33%	não responde	27,33%
Acertos	45,34%	Acertos	36,67%

Tabela 24. Comparativo de respostas que envolviam leitura do texto e infográfico

c) Dados gerais de acertos por questões que envolviam apenas a leitura do infográfico

Apenas uma questão do capítulo Biodiversidade envolvia apenas a leitura do infográfico. Nesta questão, o índice de acerto foi de 20% para os que leram a revista impressa e 12% para os que leram a revista digital, o que pode evidenciar que a leitura isolada do infográfico desmonstra-se ineficiente. As informações do infográfico são tratadas de modo complexo e contém alguns equívocos no tratamento da hierarquia das informações¹⁸. As respostas para esta pergunta podem ser vistas na tabela abaixo:

¹⁸ Um problema de hierarquia pode ser visto na figura 27, onde é dado destaque à imagem do leão em detrimento da imagem do peixe, o que pode confundir o leitor, já que, de acordo com os dados, o peixe é o vertebrado com maior número de espécies em extinção.

Revista Impressa		Revista Digital	
resposta precisa	20%	resposta precisa	12%
resposta vaga ou imprecisa	0%	resposta vaga ou imprecisa	0%
resposta problemática ou indevida	44%	resposta problemática ou indevida	68%
não responde	36%	não responde	20%
Acertos	20%	Acertos	12%

Tabela 25. Comparativo de respostas que envolviam apenas a leitura do infográfico

d) Dados gerais de acertos do Capítulo Petróleo

Ao agrupar as respostas da avaliação do capítulo Petróleo, 39% dos que leram a revista impressa responderam precisamente, contra 34% dos que leram a revista digital. Esta diferença fica ainda maior ao ser comparado o total de acertos por artefato, chegando a revista impressa ao índice de 60,5% e de 48,8% a revista digital. Tal diferença é um indicativo de que, de forma geral, a performance de acertos dos sujeitos é superior entre aqueles que utilizaram a revista impressa para ler o capítulo Petróleo e pode ser visualizada na tabela que segue.

Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
resposta precisa	39,0%	resposta precisa	34%
resposta vaga ou imprecisa	21,5%	resposta vaga ou imprecisa	14,0%
resposta problemática ou indevida	20%	resposta problemática ou indevida	24,5%
não responde	19,5%	não responde	28%
Acertos	60,5%	Acertos	48,8%

Tabela 26. Comparativo de respostas da avaliação de compreensão do capítulo Petróleo

e) Dados gerais de acertos do Capítulo Biodiversidade

Agrupando as perguntas do capítulo de Biodiversidade, as respostas precisas daqueles que leram a revista impressa ficaram em 37% e 36,5% entre os que leram a revista digital. Além disso, o índice de acertos foi de 51% para a revista impressa e 50,5% para a revista digital, apresentando, assim, uma diferença estatisticamente irrelevante de performance entre os leitores dos artefatos distintos, como pode ser visto abaixo.

Revista Impressa – Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
resposta precisa	37,0%	resposta precisa	36,5%
resposta vaga ou imprecisa	14,0%	resposta vaga ou imprecisa	14,0%
resposta problemática ou indevida	23,0%	resposta problemática ou indevida	35,0%
não responde	26,0%	não responde	14,5%
Acertos	51,0%	Acertos	50,5%

Tabela 27. Comparativo de respostas da avaliação de compreensão do capítulo Biodiversidade

f) Dados gerais de acertos da Revista Impressa x Revista Digital

Neste dado há o somatório das respostas dos capítulos Petróleo e Biodiversidade por artefatos que, ao serem agrupadas, apresentou que 38% dos que leram a revista impressa responderam precisamente, contra 35,25% dos que leram a revista digital. Esta diferença fica ainda mais marcada ao ser comparado o total de acertos por artefato, chegando a revista impressa ao índice de 55,75% e a digital ao de 49,25%. Embora a diferença seja pequena, há um indicativo de que a performance geral de acertos do sujeito é discretamente superior entre aqueles que utilizaram a revista impressa para ler os capítulos Petróleo e Biodiversidade.

Revista Impressa (Petróleo e Biodiversidade)		Revista Digital (Petróleo e Biodiversidade)	
resposta precisa	38,0%	resposta precisa	35,25%
resposta vaga ou imprecisa	17,75%	resposta vaga ou imprecisa	14,0%
resposta problemática ou indevida	21,5%	resposta problemática ou indevida	29,5%
não responde	22,75%	não responde	21,25%
Acertos	55,75%	Acertos	49,25%

Tabela 28. Comparativo geral de respostas da avaliação de compreensão por Artefato

7.4.3.2 Comparativo Capítulo Petróleo X Capítulo Biodiversidade

Este comparativo, além de expor as particularidades de cada um dos capítulos, visa apresentar os dados mais significativos da diferença de performance entre os que leram o Capítulo Petróleo e o Capítulo Biodiversidade, independentemente do artefato utilizado. Embora o objetivo do estudo seja o de encontrar as diferenças entre os artefatos impressos e digitais, os dados do comparativo entre capítulos contribuem para reforçar alguns indicativos que se destacaram no comparativo entre artefatos.

a) Dados gerais de acertos por questões que envolviam apenas a leitura do texto

Nas questões em que as respostas encontravam-se apenas no texto, o índice de resposta precisa foi de 38% para os que leram o capítulo Petróleo e de 50,67% para os que leram o capítulo Biodiversidade. A diferença entre o índice de acertos é ainda maior, ficando em 50% para o capítulo Petróleo e 66,67% para capítulo Biodiversidade, como demonstra a próxima tabela. Tais dados indicam que a leitura isolada do texto alcança um maior nível de compreensão entre aqueles que leram o Capítulo de Biodiversidade.

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
resposta precisa	38,0%	resposta precisa	50,67%
resposta vaga ou imprecisa	12,0%	resposta vaga ou imprecisa	16,0%
resposta problemática ou indevida	20,67%	resposta problemática ou indevida	18,67%
não responde	29,33%	não responde	14,66%
Acertos	50%	Acertos	66,67%

Tabela 29. Comparativo de respostas que envolviam apenas a leitura do texto dos capítulos

b) Dados gerais de acertos por questões que envolviam leitura do texto e infográfico

Nas questões em que a resposta estava na articulação entre texto e infográfico, 35,33% dos que leram o capítulo Petróleo e 20,0% dos que leram o capítulo Biodiversidade responderam precisamente a pergunta. O índice geral de acertos ficou em 54% para o capítulo Petróleo e em 28% para o capítulo Biodiversidade, conforme apresentado na tabela 30. Tais índices indicam que o capítulo Petróleo parece articular melhor a relação texto/infográfico. Da mesma forma, é possível também inferir que os infográficos do capítulo Biodiversidade são ineficientes e por isso parecem não contribuir para a compreensão do conteúdo do capítulo, o que pode ser resultado da complexidade da informação gráfica apresentada por este elementos, conforme já discutido anteriormente.

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
resposta precisa	35,33%	resposta precisa	20,0%
resposta vaga ou imprecisa	18,67%	resposta vaga ou imprecisa	8,0%
resposta problemática ou indevida	23,33%	resposta problemática ou indevida	39,0%
não responde	22,67%	não responde	33,0%
Acertos	54,0%	Acertos	28,0%

Tabela 30. Comparativo de respostas que envolviam leitura do texto e infográfico

c) Dados gerais de acertos da Revista Impressa

O índice geral de respostas precisas foi de 39% dos que leram o capítulo Petróleo, contra 37% dos que leram o capítulo Biodiversidade na revista impressa. Esta diferença fica ainda mais clara ao serem comparados os acertos por capítulo, chegando o capítulo Petróleo ao índice de 60,5% e ao de 51% o capítulo Biodiversidade. Tal diferença é um indicativo de que a performance de acertos dos sujeitos é superior entre aqueles que leram o capítulo Petróleo na revista impressa, como ilustrado nas respostas que seguem.

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
resposta precisa	39,0%	resposta precisa	37,0%
resposta vaga ou imprecisa	21,5%	resposta vaga ou imprecisa	14,0%
resposta problemática ou indevida	20%	resposta problemática ou indevida	23,0%
não responde	19,5%	não responde	26,0%
Acertos	60,5%	Acertos	51,0%

Tabela 31. Comparativo de respostas da avaliação de compreensão da Revista Impressa

d) Dados gerais de acertos da Revista Digital

Entre os que utilizaram a revista digital, 34% responderam precisamente sobre o capítulo Petróleo e 36,5% sobre o capítulo Biodiversidade. O índice de acertos foi de 48% para o capítulo Petróleo e 50,5% para o capítulo Biodiversidade. Os dados apresentam uma diferença mínima de performance entre os leitores dos capítulos distintos, mas reforçam o dado comentado anteriormente, de que parece haver uma maior facilidade em ler o capítulo Biodiversidade na revista digital, como demonstrado a seguir.

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
resposta precisa	34,0%	resposta precisa	36,5%
resposta vaga ou imprecisa	14,0%	resposta vaga ou imprecisa	14,0%
resposta problemática ou indevida	24,0%	resposta problemática ou indevida	35,0%
não responde	28,0%	não responde	14,5%
Acertos	48,0%	Acertos	50,5%

Tabela 32. Comparativo de respostas da avaliação de compreensão da Revista Impressa

e) Dados gerais de acertos do Capítulo Petróleo X Capítulo Biodiversidade

Neste dado somam-se as respostas das revistas impressa e digital por capítulo, independentemente do artefato utilizado. Ao agrupar as respostas da avaliação por capítulo, 36,5% dos que leram o capítulo Petróleo responderam precisamente, contra 36,75% dos que leram o capítulo Biodiversidade. Há praticamente um empate entre as respostas precisas sobre os capítulos. Esta diferença é reforçada quando comparado o total de acertos entre os capítulos, chegando o capítulo Petróleo ao índice de 54,25% e o capítulo Biodiversidade ao de 50,75% de acertos. Embora a diferença seja muito pequena, há uma performance geral de acertos dos sujeitos discretamente superior entre aqueles que leram o capítulo Petróleo, corroborada pelos dados abaixo:

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
resposta precisa	36,5%	resposta precisa	36,75%
resposta vaga ou imprecisa	17,75%	resposta vaga ou imprecisa	14,0%
resposta problemática ou indevida	22,0%	resposta problemática ou indevida	29,0%
não responde	23,75%	não responde	20,25%
Acertos	54,25%	Acertos	50,75%

Tabela 33. Comparativo geral de respostas da avaliação de compreensão por Capítulo

7.5 ANÁLISE DE VÍDEO

A análise de vídeo do experimento final foi de natureza quali-quantitativa e visou observar a experiência dos sujeitos a partir de quatro perspectivas: 1) a leitura do conteúdo do capítulo; 2) o manuseio dos artefatos; 3) a orientação de manuseio e elementos de interação no tablet; 4) *breakdowns* e mudanças de foco.

Para cada sujeito foram gravados dois vídeos: um do uso da revista impressa e outro do uso da revista digital. Ao todo foram cem vídeos, que perfizeram aproximadamente trinta e seis horas de gravação. No entanto, para a análise, devido à grande quantidade de dados, decidiu-se por analisar 40% dos vídeos, ou seja, dois (2) vídeos de dez (10) sujeitos que utilizaram a revista impressa petróleo e digital biodiversidade, e dois (2) vídeos de dez (10) sujeitos que utilizaram a revista impressa biodiversidade e digital petróleo, totalizando a análise de vinte (20) sujeitos e quarenta (40) vídeos.

Inicialmente seriam analisados apenas 20% dos vídeos por se considerar uma porcentagem segura para o universo das informações obtidas em experimentos,

porém, ao chegar a análise, nesta quantidade de vídeos os dados ainda se apresentavam com características diversas, dificultando a identificação de padrões, principalmente na análise de *breakdown* e mudança de foco. A partir dos 30% de dados analisados, o índice de repetição das categorias extraídas demonstrou-se uniforme, e para que não houvesse o risco de enviesamento dos dados, optou-se por analisar 40%, pois assim a margem de segurança seria ainda maior.

Esta análise possui algumas diferenças em relação ao formato apresentado na análise de avaliação de compreensão do conteúdo. A análise do subtópico 'leitura do conteúdo' apresentará a divisão entre os capítulos Petróleo e Biodiversidade, pois há particularidades no conteúdo de cada capítulo que devem ser analisadas em separado. No subtópico 'manuseio dos artefatos', as experiências de uso serão agrupadas pelo artefato, ou seja, será apresentado um comparativo entre o manuseio da revista impressa e o da digital, já que para a análise deste item não faz diferença o conteúdo dos capítulos.

O subtópico 'orientação de manuseio e elementos de interação no tablet' apresenta dados que se referem apenas à revista digital e estes também agrupam os capítulos. O último subtópico, '*breakdowns* e mudanças de foco', apresenta inicialmente informações por capítulo e no final o comparativo entre os capítulos (Petróleo e Biodiversidade) e entre os artefatos (revista impressa e revista digital).

7.5.1 Análise da leitura do conteúdo do capítulo

Neste subtópico serão analisados os aspectos referentes à atividade de leitura dos capítulos. Foi necessária essa análise para que na discussão dos resultados seja possível confrontar estes dados com os da análise da avaliação de compreensão, posto que os dois possuem informações complementares no que se refere ao processo de leitura e compreensão do conteúdo dos capítulos. Os dados da análise da leitura e da avaliação de compreensão dos conteúdos apresentam caminhos para entender como se dá a aprendizagem em artefatos digitais móveis.

Esta análise apresentará inicialmente a comparação da leitura dos capítulos por artefato e posteriormente os dados gerais da comparação por artefato e por capítulo.

7.5.1.1 Comparação da leitura do Capítulo Petróleo

Neste subtópico serão comparados os dados da revista impressa com os da revista digital do capítulo Petróleo. Para facilitar a discussão dos dados, já que a análise do vídeo ocorreu com dez (10) sujeitos, e sendo este um número reduzido, sempre que necessário, o quantitativo destes será colocado entre parênteses.

a) Leitura completa do texto do capítulo

O primeiro aspecto observado, através dos vídeos, se o sujeito fez a leitura completa do texto do capítulo. Dos que leram o conteúdo textual na revista impressa, 90% fizeram a leitura completa, enquanto que dos que leram na revista digital, apenas 70% leram completamente o texto. Observou-se - a partir de dados como tempo de leitura, varredura da página pelo sujeito, toque nos ícones, entre outros - que os sujeitos (3) que não fizeram a leitura completa na revista digital, não a fizeram por não conseguirem passar corretamente a caixa que contém o texto por causa de uma falha na área de toque do aplicativo. No caso da revista impressa, não houve interesse do sujeito (1) em completar a leitura, pois este saiu pulando partes do texto por iniciativa própria. Abaixo estão, na tabela, os dados apresentados. É possível notar que a não leitura completa do texto no material digital se deu por uma falha física do artefato.

Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
Leitura completa do texto do capítulo		Leitura completa do texto do capítulo	
sim	90,0%	sim	70,0%
não	10,0%	não	30,0%

Tabela 34. Comparativo da leitura completa do texto do capítulo Petróleo (impresso x digital)

b) Leitura dos infográficos

O segundo item buscou analisar se o sujeito fez a leitura dos três infográficos contidos nos materiais. Em relação ao infográfico que explicava a formação da camada de Pré-sal, entre os que utilizaram a revista impressa, 90% leram o infográfico; e entre os que utilizaram a revista digital, o índice caiu consideravelmente, chegando a apenas 30% dos

sujeitos. Dos sujeitos (3) que leram esse infográfico no material digital, apenas um tocou nas interações contidas no infográfico.

Sobre o infográfico da distribuição dos royalties, observou-se que 90% dos sujeitos que utilizaram a revista impressa leram o infográfico, já entre os que utilizaram a revista digital, o índice de leitura caiu para 20%. Em relação ao índice de leitura do infográfico sobre o recuo na autossuficiência, constatou-se que 90% dos sujeitos leram o infográfico na revista impressa e apenas 10% o leram na revista digital. O índice que compõe a leitura dos três infográficos foi de 90% dos que leram a revista impressa e de 20% dos que leram a digital.

Devido ao número reduzido de sujeitos que leram o infográfico no material digital é possível indicar que os infográficos estão desconectados do conteúdo textual da revista digital, pois poucos sujeitos conseguiram notar que os ícones laterais se referiam a links para visualização do conteúdo de infografia. Portanto, nota-se que a indicação de interação não é clara nem no ícone do infográfico, nem no ícone de instrução que está dentro dele. Para os sujeitos que não leram o infográfico não cabe discutir a compreensão das informações contidas nele, pois precede a isso uma falha no design da informação¹⁹, visto que os sujeitos sequer tocaram no ícone para ler o infográfico na revista digital. Os dados abaixo resumem os dados encontrados para esta análise:

Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
Leitura dos infográficos		Leitura dos infográficos	
sim	90,0%	sim	20,0%
não	10,0%	não	80,0%

Tabela 35. Comparativo de leitura dos infográficos do capítulo Petróleo (impresso x digital)

c) Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA

No terceiro tópico são analisados o índice de leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA. Decidiu-se por agrupar esses dois itens por possuírem características similares: na revista impressa, os dois se diferenciam por meio de um box e na revista

¹⁹ Dentre outros conceitos trazidos por diversos importantes estudiosos neste campo do conhecimento, podemos destacar que o Design da Informação tem preocupação geral em fazer com que todos os tipos de informações sejam acessíveis e utilizáveis (usáveis) pelas pessoas de forma apropriada (SLESS, 1992).

digital eles só podem ser visualizados caso o sujeito toque nos ícones de rodapé. A porcentagem de leitura é de 80% dos que leram na revista impressa e de 20% dos que leram na revista digital. O aumento do índice de não leitura na revista impressa (se comparado com a leitura completa do texto e infográficos) pode ser ocasionada pela diferenciação que existe entre o conteúdo do texto capítulo e o conteúdo do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA. Já na revista digital, a indicação de interação não é clara nos ícones do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA, pois não há facilidade em notar que há um link para acessá-los. Além disso, a localização e tamanho dos ícones contribuem para que não sejam percebidos pelos sujeitos, o que pode ter gerado os resultados que seguem:

Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA		Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA	
sim	80,0%	sim	20,0%
não	20,0%	não	80,0%

Tabela 36. Comparativo de leitura do RESUMO e item SAIU NA IMPRENSA do capítulo Petróleo (impresso x digital)

d) Leitura completa do conteúdo

Por fim, o quarto item indica quantos sujeitos fizeram a leitura completa do material, isto é, leram o conteúdo textual, os infográficos e os itens RESUMO e SAIU NA IMPRENSA. O índice de leitura completa do capítulo da revista impressa foi de 80%, o que de certa forma demonstra que os elementos que compõem o conteúdo dessa revista são facilmente percebidos. No entanto, o alto índice de percepção não indica necessariamente a compreensão do conteúdo, visto que o índice de acertos na avaliação de compreensão do conteúdo foi de 60,5%, como já explorado anteriormente.

Em relação ao índice de leitura completa do conteúdo na revista digital, este ficou em apenas 10%, o que pode indicar uma importante falha no design das informações contidas no capítulo digital. Acima de 70% dos participantes que utilizaram a revista digital deixaram de ler os infográficos e os itens RESUMO e SAIU NA IMPRENSA. A partir da observação dos vídeos, é possível dizer que isso se deve ao fato de que tais elementos estão como links que não são facilmente interpretados como tais. Além

disso, não há nenhuma referência no texto sobre a existência dessas outras informações, o que pode também ter comprometido o acesso a esses conteúdos complementares. Seguem, abaixo, os dados encontrados para leitura completa do capítulo Petróleo:

Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
Leitura completa do conteúdo do capítulo		Leitura completa do conteúdo do capítulo	
sim	80,0%	sim	10,0%
não	20,0%	não	90,0%

Tabela 37. Comparativo da leitura completa do conteúdo do capítulo Petróleo (impresso x digital)

7.5.1.2 Comparação da leitura do Capítulo Biodiversidade

Neste subtópico serão comparados os dados da revista impressa com os da revista digital do capítulo Biodiversidade.

a) Leitura completa do texto do capítulo

O primeiro item teve como objetivo observar se o sujeito fez a leitura completa do texto do capítulo. O índice dos que leram o conteúdo textual completo tanto na revista impressa quanto na revista digital foi o mesmo, totalizando 70% dos sujeitos.

Observou-se que os sujeitos (3) que não fizeram a leitura completa na revista digital, não a fizeram por não conseguirem arrastar, para cima ou para baixo, a caixa que contém o texto por causa de uma falha na área de toque do aplicativo. No caso da revista impressa, notou-se a falta de interesse dos usuários (3) em completar a leitura. Um possível motivo para a falta de interesse em ler o texto na revista impressa é o fato de que o capítulo de biodiversidade apresenta, em algumas páginas, uma mancha gráfica²⁰ composta excessivamente por textos, o que pode interferir na leitura do conteúdo. É possível notar que a não leitura completa do texto no material digital se deu por uma falha física do artefato.

²⁰ Entende-se por mancha gráfica o espaço delimitado na página/tela para o encaixe das informações. No caso dos impressos é a área da página na qual haverá impressão (RIBEIRO, 1987).

Revista Impressa – Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
Leitura completa do texto do capítulo		Leitura completa do texto do capítulo	
sim	70,0%	sim	70,0%
não	30,0%	não	30,0%

Tabela 38. Comparativo da leitura completa do texto do capítulo Biodiversidade (impresso x digital)

b) Leitura dos infográficos

No segundo tópico foi observada a leitura dos três infográficos contidos no capítulo Biodiversidade. Em relação ao infográfico sobre as espécies ameaçadas de extinção, entre os que utilizaram a revista impressa, 90% leram o infográfico, e entre os que utilizaram a revista digital este índice caiu para 50% dos sujeitos.

Sobre o infográfico dos *hotspots*, observou-se que 80% dos sujeitos que utilizaram a revista impressa leram o infográfico; já entre os que utilizaram a revista digital, o índice foi de 50%. Cabe ressaltar que este segundo infográfico é o único que possui indicação no texto, podendo evidenciar que esse aumento discreto no número de participantes que acessaram esses ícones no capítulo de Biodiversidade tenha sido ocasionado pela inserção de tal indicação no texto. Parece que a simples indicação no texto permitiu que o usuário compreendesse a função dos três ícones laterais.

Em relação ao índice de leitura do infográfico sobre o crescimento do plantio de transgênicos, constatou-se que 60% dos sujeitos leram o infográfico na revista impressa e apenas 40% o leram na revista digital. O índice que compõe a leitura dos três infográficos foi de 80% dos que leram a revista impressa e de 50% dos que leram a digital.

Embora tenha aumentado consideravelmente o índice de leitura dos infográficos em relação aos do capítulo de Petróleo, o número ainda reduzido de sujeitos que leram o infográfico no material digital pode sugerir que, mesmo ocorrendo a indicação de um deles no conteúdo textual, os infográficos ainda estão desconectados do texto, pois apenas 50% dos sujeitos conseguiram notar que os ícones laterais se referiam a links para visualização do conteúdo de infografia. Portanto, nota-se que a indicação de interação não é clara nem no ícone do infográfico, nem no ícone de instrução que está dentro dele. Para os sujeitos que não leram o infográfico não cabe discutir a

compreensão das informações contidas nele, pois precede a isso uma falha no design da informação, visto que os sujeitos sequer tocaram no ícone para ler o infográfico na revista digital.

O quadro a seguir possibilita a visualização das respostas encontradas para esta análise:

Revista Impressa – Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
Leitura dos infográficos		Leitura dos infográficos	
sim	80,0%	sim	50,0%
não	20,0%	não	50,0%

Tabela 39. Comparativo de leitura dos infográficos do capítulo Biodiversidade (impresso x digital)

c) Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA

O terceiro item analisou o índice de leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA para o capítulo Biodiversidade. Na revista impressa, os dois se diferenciam por meio de um box e na revista digital eles só podem ser visualizados caso o sujeito toque nos ícones de rodapé. A porcentagem de leitura é de 60% para os que leram na revista impressa e de 20% para os que leram na revista digital. A redução do índice de leitura na revista impressa (se comparado com a leitura completa do texto e infográficos) pode ter sido ocasionada pela diferenciação que existe entre o conteúdo do texto capítulo e o conteúdo do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA. Já na revista digital, a indicação de interação não é clara nos ícones do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA, pois os sujeitos apresentaram dificuldade em notar que há um link para acessar esses conteúdos. Além disso, a localização e tamanho dos ícones também parecem contribuir para que estes não sejam percebidos pelos sujeitos, como apontam os dados que seguem:

Revista Impressa – Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA		Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA	
sim	60,0%	sim	20,0%
não	40,0%	não	80,0%

Tabela 40. Comparativo de leitura do RESUMO e item SAIU NA IMPRENSA do capítulo Biodiversidade (impresso x digital)

d) Leitura completa do conteúdo do capítulo

Por último, o quarto tópico apresenta os sujeitos que fizeram a leitura completa do material, isto é, leram o conteúdo textual, os infográficos e os itens RESUMO e SAIU NA IMPRENSA. Apenas 60% dos participantes fizeram a leitura completa do capítulo na revista impressa, o que representa uma queda em relação ao do capítulo Petróleo. Além de a revista impressa possuir uma mancha gráfica com excesso de textos, os infográficos apresentam um alto nível de complexidade visual.

Sobre o índice de leitura completa do conteúdo na revista digital, este ficou em 20%, o que pode indicar uma importante falha no design das informações contidas no capítulo. Dos sujeitos que utilizaram a revista digital, 50% deixaram de ler os infográficos. Nos itens RESUMO e SAIU NA IMPRENSA, o índice de leitura foi ainda menor, chegando apenas aos 20%, como pode ser visualizado na tabela 41. Isso se deve ao fato de que tais elementos estão como links e por isso não serem facilmente interpretados como tais. Embora haja um aumento discreto no número de sujeitos (5) que acessaram os ícones dos infográficos, que pode ter sido ocasionado pela inserção de indicação de um dos infográficos no texto, o aumento ainda é discreto o que sugere a necessidade de rever tais padrões informativos.

Revista Impressa – Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
Leitura completa do conteúdo do capítulo		Leitura completa do conteúdo do capítulo	
sim	60,0%	sim	20,0%
não	40,0%	não	80,0%

Tabela 41. Comparativo da leitura completa do conteúdo do capítulo Biodiversidade (impresso x digital)

7.5.1.3 Comparação entre os dados gerais da leitura dos conteúdos

Após a análise detalhada de cada um dos itens por capítulo, faremos agora a apresentação dos dados gerais. Esta discussão visa levantar as diferenças de compreensão entre os capítulos (Petróleo e Biodiversidade) e entre os artefatos (impresso e digital).

7.5.1.3.1 Comparativo Impresso X Digital

Este comparativo tem como objetivo apresentar as diferenças de leitura dos conteúdos a depender do artefato que foi utilizado.

a) Dados gerais da Leitura completa do texto do capítulo

O índice da leitura completa do texto foi praticamente o mesmo nos dois artefatos. Dos que leram a revista impressa, 80% fez a leitura completa do texto, contra 70% dos que leram a revista digital. No entanto, a partir da observação dos vídeos, foi possível notar que há diferenças nos motivos pelos quais os sujeitos deixaram de ler o texto nos materiais. Na revista impressa, além do número de sujeitos que deixaram de ler ser estatisticamente pouco relevante, aparentemente, há motivos difusos para a não leitura. Possíveis motivos seriam a falta de interesse no conteúdo do capítulo Petróleo ou o número maior de informações do capítulo Biodiversidade. Já na revista digital, o motivo da não leitura foi a dificuldade em manusear o artefato, visto que os sujeitos não conseguiam arrastar o texto que se encontrava em uma caixa com barra de rolagem. Segue, abaixo, compilado de dados sobre o assunto:

Revista Impressa		Revista Digital	
Leitura completa do texto do capítulo		Leitura completa do texto do capítulo	
sim	80,0%	sim	70,0%
não	20,0%	não	30,0%

Tabela 42. Comparativo da leitura completa do texto por artefato

b) Dados gerais da Leitura dos infográficos

Na leitura dos infográficos há uma diferença considerável entre os que utilizaram a revista impressa, chegando a 85% dos sujeitos, e os que utilizaram a revista digital, totalizando apenas 35% dos sujeitos. O baixo índice de leitura dos infográficos na revista digital também parece ter sido ocasionado pela dificuldade de manuseio do artefato, já que os sujeitos sequer sabiam que havia infográficos ou que os ícones representavam informação relevante, como apresenta a tabela a seguir:

Revista Impressa		Revista Digital	
Leitura dos infográficos		Leitura dos infográficos	
sim	85,0%	sim	35,0%
não	15,0%	não	65,0%

Tabela 43. Comparativo de leitura dos infográficos por artefato

c) Dados gerais da Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA

Neste item também há uma diferença significativa entre os tipos de artefatos. Dos sujeitos que leram o conteúdo na revista impressa, 70% fez a leitura dos itens, e dos que leram na digital, apenas 20%. Na revista digital há uma dificuldade de manuseio ocasionada por duas questões, aparentemente: a primeira se refere ao ícone que não informa claramente que é um link; e a segunda corresponde à localização e tamanhos destes ícones na tela do tablet. A tabela que segue mostra os resultados para este item:

Revista Impressa		Revista Digital	
Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA		Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA	
sim	70,0%	sim	20,0%
não	30,0%	não	80,0%

Tabela 44. Comparativo de leitura do RESUMO e item SAIU NA IMPRENSA por artefato

d) Dados gerais da Leitura completa do conteúdo do capítulo

O índice de leitura completa do conteúdo foi de 70% para a revista impressa e de 15% para a digital. Tais índices refletem, mais uma vez, a dificuldade dos sujeitos em manusear o artefato digital. Falhas de percepção dos ícones, modo de arrastar a tela, desconexão entre texto e infográficos são alguns dos problemas encontrados pelos sujeitos ao se deparar com a revista digital, que puderam ser notados na análise dos vídeos e encontram-se compilados abaixo:

Revista Impressa		Revista Digital	
Leitura completa do conteúdo do capítulo		Leitura completa do conteúdo capítulo	
sim	70,0%	sim	15,0%
não	30,0%	não	85,0%

Tabela 45. Comparativo da leitura completa do conteúdo do capítulo por artefato

7.5.1.3.2 Comparativo Petróleo x Biodiversidade

Este comparativo apresenta as diferenças entre a leitura dos Capítulos Petróleo e Biodiversidade. Embora o objetivo deste estudo seja o de encontrar as diferenças entre os artefatos impressos e digitais, os dados do comparativo entre capítulos contribuem para reforçar alguns indicativos que se destacaram no comparativo entre

artefatos, feito anteriormente. Nos dados gerais por capítulo, os índices de leitura estão praticamente equiparados.

a) Dados gerais da Leitura completa do texto do capítulo

O índice da leitura completa do texto foi de 80% para o capítulo Petróleo e de 70% para o capítulo Biodiversidade. Há um número menor de sujeitos (7) que leram todo o texto do capítulo de Biodiversidade no material impresso, o que fez com que o índice geral do Capítulo Biodiversidade fosse puxado para baixo. Como dito anteriormente, há textos condensados nas páginas, o que pode ter ocasionado desconforto e dificuldades na legibilidade²¹ do conteúdo entre os leitores Capítulo Biodiversidade na revista impressa. Segue, abaixo, tabela com os dados relativos a esta análise:

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
Leitura completa do texto do capítulo		Leitura completa do texto do capítulo	
sim	80,0%	sim	70,0%
não	20,0%	não	30,0%

Tabela 46. Comparativo da leitura completa do texto por capítulo

b) Dados gerais da Leitura dos infográficos

O índice de leitura dos infográficos foi de 55% para o capítulo Petróleo e de 65% para o capítulo Biodiversidade. Em comparação com os leitores do capítulo Petróleo na revista digital, há um número maior de sujeitos (5) que acessaram os infográficos na revista digital do capítulo de Biodiversidade. Como já discutido antes, esse aumento pode ter sido ocasionado pela indicação, no texto corrido do Capítulo Biodiversidade da revista digital, da existência dos infográficos nos ícones laterais. Mais uma vez, é reforçado o argumento do impacto positivo que parece ter sido gerado pela presença da referência aos ícones no corpo do texto. A tabela seguinte contém os dados gerais da leitura do conteúdo por capítulo.

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
Leitura dos infográficos		Leitura dos infográficos	
sim	55,0%	sim	65,0%
não	45,0%	não	35,0%

Tabela 47. Comparativo de leitura dos infográficos por capítulo

²¹ A legibilidade refere-se a facilidade com que as formas, espaçamentos e entrelinhas dos caracteres são reconhecidas pelos leitores (STRUNCK, 1999).

c) Dados gerais da Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA

Dos que fizeram a leitura no capítulo Petróleo, 50% leram os itens RESUMO e SAIU NA IMPRENSA, e entre os que leram o capítulo Biodiversidade, o índice foi de 40% dos leitores, como aponta a tabela 48. Há uma menor quantidade de sujeitos (6) que leram o conteúdo na revista impressa do capítulo e Biodiversidade.

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA		Leitura do RESUMO e do item SAIU NA IMPRENSA	
sim	50,0%	sim	40,0%
não	50,0%	não	60,0%

Tabela 48. Comparativo de leitura do RESUMO e item SAIU NA IMPRENSA por capítulo

d) Dados gerais da Leitura completa do conteúdo do capítulo

Há uma diferença muito pequena entre os que fizeram a leitura completa do conteúdo dos Capítulos, 45% para Petróleo e 40% para Biodiversidade. Os índices de leitura dos infográficos e dos itens RESUMO e SAIU NA IMPRENSA foram baixos nos dois capítulos em suas versões digitais. Já os índices de leitura do texto se mantiveram acima dos 70% nos dois Capítulos (Petróleo e Biodiversidade) nas revistas impressa e digital. Pode-se notar que os infográficos e os itens RESUMO e SAIU NA IMPRENSA, embora sejam bons exemplos de potencialização da eficiência e eficácia da mensagem, especificamente no caso dos capítulos estudados, estes itens acabam por dificultar a leitura e compreensão do material.

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
Leitura completa do conteúdo do capítulo		Leitura completa do conteúdo do capítulo	
sim	45,0%	sim	40,0%
não	55,0%	não	60,0%

Tabela 49. Comparativo da leitura completa do conteúdo por capítulo

7.5.2 Análise do manuseio dos artefatos

Nesta análise, serão discutidos os aspectos referentes ao manuseio da revista impressa e da revista digital. Tais dados apresentam as principais ações desenvolvidas pelos sujeitos até chegar ao capítulo que deveria ser lido. Como os dados não se referem às particularidades dos capítulos, mas sim às diferenças de uso entre os artefatos, optou-

se por agrupar os sujeitos por artefato. Assim, o detalhamento das diferenças por capítulo será apresentado apenas nas situações em que for necessário dar o destaque a estes dados.

a) Média do tempo de uso

O primeiro comparativo apresenta o tempo médio de uso dos artefatos, ou seja, a soma do tempo médio gasto para achar o capítulo com o tempo médio de leitura do capítulo. Na revista impressa, o tempo médio de uso foi de 21m27s e na digital de 17m58s. O tempo gasto para achar o capítulo mais que triplica do impresso para o digital, passando de 01m23s para 04m51s. Por fim, o leitor passa, em média, 20m04s lendo o capítulo da revista impressa, enquanto que na revista digital essa média chega apenas aos 13m07s. Assim, nota-se que o tempo médio de leitura do capítulo é acentuadamente maior na revista impressa, reforçando o dado de que 70% dos sujeitos leram completamente o capítulo nesse artefato.

Em relação à revista digital, de acordo com a observação dos vídeos, os sujeitos passam muito tempo aprendendo a manusear o tablet, entendendo o modo de orientação da revista e identificando seus objetos interativos. Na revista digital os sujeitos despenderam muito tempo com o manuseio do artefato e passam um tempo menor lendo o capítulo. Esse tempo total de leitura menor dos digitais pode ser ocasionado pelas dificuldades citadas acima. Por isso os sujeitos em 80% dos casos não fizeram a leitura completa do conteúdo digital. Ou seja, as dificuldades no manuseio da revista digital impedem que o sujeito complete a leitura do conteúdo.

Ainda sobre o tempo médio gasto com a leitura, no comparativo entre capítulos, nota-se que o sujeito usou um tempo maior para ler o de Biodiversidade. Um possível motivo é o fato de que este capítulo possui aproximadamente 14.440 caracteres, ao passo que o do Petróleo, 13.150 caracteres. Além disso, o capítulo Biodiversidade apresenta infográficos com desempenho inferior ao do capítulo Petróleo, já que o índice de acerto das questões na avaliação de compreensão foi de 54% entre os que

leram o capítulo Petróleo e de apenas 28% para os que leram o capítulo Biodiversidade, como já apresentado antes, na tabela 50.

Média Geral Revista Impressa		Média Geral Revista Digital	
Média do tempo de uso	21:27	Média do tempo de uso	17:58
Média do tempo gasto para achar o capítulo	01:23	Média do tempo gasto para achar o capítulo	04:51
Média do tempo de leitura	20:04	Média do tempo de leitura	13:07
Revista Impressa – Petróleo		Revista Digital – Petróleo	
Média do tempo de uso	20:33	Média do tempo de uso	16:30
Média do tempo gasto para achar o capítulo	01:19	Média do tempo gasto para achar o capítulo	04:02
Média do tempo de leitura	19:14	Média do tempo de leitura	12:28
Revista Impressa – Biodiversidade		Revista Digital – Biodiversidade	
Média do tempo de uso	22:21	Média do tempo de uso	19:26
Média do tempo gasto para achar o capítulo	01:28	Tempo gasto para achar o capítulo	05:39
Média do tempo de leitura	20:53	Tempo de leitura	13:47

Tabela 50. Comparativo 01 do manuseio dos artefatos

b) Dificuldade em manusear o artefato

As dificuldades no manuseio podem ser evidenciadas por um grupo extenso de ações equivocadas executadas pelos sujeitos durante a atividade de leitura dos capítulos. Estas dificuldades serão discutidas com maior detalhe na análise de *breakdowns* e, aqui, como já mencionado, a análise apresentará apenas a comparação entre os artefatos.

Em relação à revista impressa, apenas 15% dos sujeitos apresentaram algum tipo de dificuldade com o manuseio, ao passo que na revista digital esse índice é de 100%, ou seja, todos os sujeitos que utilizaram o tablet se depararam com algum obstáculo, conforme aponta a tabela 51. A partir dos dados e da observação dos vídeos foi possível notar que os sujeitos se mostraram familiarizados com a revista impressa, pois praticamente todos os leitores seguiram os mesmos passos até encontrar capítulo. O mesmo não ocorreu com a revista digital, que apresentou um número ainda maior de ações problemáticas entre os sujeitos que leram o capítulo Biodiversidade, pois este se encontra nas últimas telas da revista, gerando bastante dúvida nos leitores em relação a sua localização.

Revista Impressa

Dificuldade em manusear o artefato	
Sim	15,0%
Não	85,0%

Revista Digital

Dificuldade em manusear o artefato	
sim	100,0%
não	0%

Tabela 51. Comparativo 02 do manuseio dos artefatos

c) Ajuda do pesquisador para manusear o artefato

A solicitação da ajuda do pesquisador para entender o funcionamento do artefato foi considerada, para esta pesquisa, como indicativo de dificuldade de manuseio. Na revista impressa, somente 5% dos sujeitos solicitou ajuda, enquanto que, na revista digital, o número chegou a 70% dos sujeitos. Nos vídeos nota-se que há um engajamento dos sujeitos leitores da revista digital em tentar entender por si só o uso. Só após uma quantidade significativa de tentativas os sujeitos desistem e solicitam a intervenção do pesquisador.

Revista Impressa

Ajuda do pesquisador para manusear o artefato	
Sim	5,0%
Não	95,0%

Revista Digital

Ajuda do pesquisador para manusear o artefato	
Sim	70,0%
Não	30,0%

Tabela 52. Comparativo 03 do manuseio dos artefatos

d) Uso do SUMÁRIO para achar o capítulo

O uso do sumário merece ser destacado porque é uma das principais ações executadas pelos sujeitos que utilizaram a revista impressa. O índice de 80% de uso indica claramente a familiaridade com o artefato impresso. No entanto, o conhecimento prévio de uso na revista impressa não é transferido para a revista digital, pois apenas 10% dos sujeitos utilizam o sumário no tablet. Uma das questões que influenciam esse resultado no meio digital é que o conteúdo do sumário só é possível de ser acessado com a revista na posição vertical. Ademais, ocorreram casos em que, mesmo com o tablet na vertical, os sujeitos não entenderam as instruções para o funcionamento do sumário, como a necessidade de arrastar a tela para cima e/ou tocar sobre as imagens dos capítulos para serem direcionados à respectiva tela de abertura. O quadro seguinte mostra os resultados do uso do Sumário pelos sujeitos da pesquisa.

Revista Impressa		Revista Digital	
Uso do SUMÁRIO para achar o capítulo		Uso do SUMÁRIO para achar o capítulo	
Sim	80,0%	Sim	10,0%
não. Passou página por página até achar o capítulo	20,0%	não. Passou tela por tela até achar o capítulo	90,0%

Tabela 53. Comparativo 04 do manuseio dos artefatos

e) Ajuda do pesquisador para achar o capítulo

Apenas 15% dos sujeitos que utilizaram a revista impressa sentiram a necessidade de pedir ajuda ao pesquisador para achar o capítulo na revista. Entre os que utilizaram a revista digital, 35% solicitaram o auxílio do pesquisador. Mais uma vez, acredita-se que há nos sujeitos um conhecimento prévio relacionado ao uso de outros materiais impressos, didáticos ou não, que lhes permitiu a identificação do capítulo quase sem a ajuda do pesquisador. Por outro lado, embora houvesse a dificuldade para manusear a revista digital, deve ser considerado que 65% dos sujeitos conseguiram investigar o artefato e aprender por conta própria como utilizá-lo, o que pode apontar também uma familiaridade do sujeito com artefatos digitais ou uma boa *affordance*²² da revista.

Entre os que pediram ajuda para achar o capítulo, estão os sujeitos (5) que não utilizaram o Sumário na revista digital. Esse índice foi maior entre os que leram o capítulo biodiversidade (4), pois este era um dos últimos capítulos da revista. De certo modo, a demora no aparecimento do conteúdo no decorrer da busca gerou insegurança entre os sujeitos, o que levou à solicitação de ajuda.

Revista Impressa		Revista Digital	
Ajuda do pesquisador para achar o capítulo		Ajuda do pesquisador para achar o capítulo	
Sim	15,0%	Sim	35,0%
Não	85,0%	Não	65,0%

Tabela 54. Comparativo 05 do manuseio dos artefatos

²² Segundo Barbosa e Silva (2010, p. 26), “o conjunto de características do hardware e software perceptíveis pelo usuário aponta para um conjunto de operações que podem ser realizadas com o sistema interativo, bem como para as formas de realizá-las manipulando os elementos da interface. Existe um termo técnico para esse conjunto de características: *affordance*”.

f) Localização correta do capítulo pelo sujeito

O último item analisado sobre o manuseio do artefato buscou entender como o sujeito confirmou que estava no capítulo correto. Na revista impressa 80% dos sujeitos se guiaram pela numeração da página e na revista digital 60% chegaram à página de abertura do capítulo e confirmaram o título do conteúdo, ou seja, verificaram na página de abertura do capítulo se o título se referia ao solicitado pelo pesquisador. Entre os que leram a revista digital houve um índice de 40% de sujeitos que solicitaram a ajuda do pesquisador para confirmar se estava no capítulo correto. Nota-se que a solicitação de ajuda do pesquisador na versão digital está relacionada à falta de clareza dos indicativos de seção e capítulo, pois na revista digital não há numeração de páginas. Outro fato importante de ser observado no tocante à revista impressa é que, ao se guiar pela numeração da página, pode-se considerar que o sujeito está executando um ato operacional pela agilidade e intuição com que busca esse elemento na página, o que faz com que esta seja uma prática internalizada. Ou seja, tal ação tornou-se um ato inconsciente destes sujeitos.

Revista Impressa		Revista Digital	
Como o sujeito percebeu que estava no capítulo correto?		Como o sujeito percebeu que estava no capítulo correto?	
Ele chegou à página de abertura do capítulo	15,0%	Ele chegou à página de abertura do capítulo	60,0%
Ele precisou da ajuda do pesquisador	5,0%	Ele precisou da ajuda do pesquisador	40,0%
Ele se guiou pela numeração da página	80,0%		

Tabela 55. Comparativo 06 do manuseio dos artefatos

7.5.3 Análise da orientação de manuseio e elementos de interação no tablet

Esta análise é complementar à análise do manuseio do artefato. Porém, a separação entre elas se fez necessária porque a análise da orientação de manuseio e elementos de interação no tablet discute itens que se referem apenas ao artefato digital.

Ademais, os dados desta análise também não se referem às particularidades dos capítulos e por isso optou-se por agrupar todos os sujeitos que utilizaram o artefato digital e discutir as suas respostas. Assim, o detalhamento das diferenças por capítulo será apresentado apenas nas situações em que for necessário dar o destaque a estes dados.

A análise de ‘orientação de manuseio’ observa o modo vertical e/ou horizontal de uso do tablet indicado na revista. Esta análise foi necessária visto que a não compreensão da orientação prejudica a leitura de itens como o ‘Sumário’, o ‘Como Usar’ e até mesmo dos capítulos. No que diz respeito aos ‘elementos de interação no tablet’ será investigado o uso destes pelos sujeitos e o modo como estes elementos interferem no manuseio da revista digital.

a) Orientação inicial e mudança de orientação do tablet

O primeiro item trata da orientação inicial e da alteração dessa orientação ao longo do uso do tablet. A revista digital alterna a orientação da tela de acordo com o conteúdo exposto. Só era permitido acessar o conteúdo do ‘Sumário’, do ‘Como Usar’ e as aberturas de capítulo com o tablet na vertical. Já o conteúdo principal do capítulo só era visualizado caso o tablet estivesse na horizontal.

Os sujeitos recebiam o tablet na orientação vertical e, por isso, boa parte deles continuava com o tablet nesta orientação ao abrir o aplicativo da revista digital. Apenas 20% dos sujeitos iniciaram o aplicativo com o tablet na horizontal. De toda forma, ao longo do uso, apenas 10% dos sujeitos mantiveram o tablet imóvel durante o manuseio do artefato. Um dos sujeitos que não moveu o tablet, e estava com ele na vertical, não fez a leitura completa do capítulo, limitando-se à leitura da página de abertura, pois o acesso ao conteúdo só seria possível com o tablet na horizontal. Os demais alunos alternavam as orientações e, na maioria das vezes, essa alternância era de caráter exploratório por não saberem exatamente como utilizar o aplicativo. A tabela abaixo apresenta os principais achados decorrentes da análise dos vídeos sobre a orientação do tablet.

Orientação inicial do tablet	
horizontal	20,0%
vertical	80,0%
Mudança de orientação ao longo do uso do tablet	
sim, de vertical para horizontal	70,0%
sim, de horizontal para vertical	20,0%
não	10,0%

Tabela 56. Orientação inicial e mudança de orientação do tablet

b) Mudança de orientação do tablet para leitura de conteúdo

Este tópico tem como objetivo observar a mudança obrigatória de orientação do tablet para leitura dos itens 'Sumário', 'Como Usar' e conteúdo do capítulo. Para ler o conteúdo do 'Sumário' e do 'Como Usar' era necessário utilizar o tablet na vertical, como já dito. Quando o tablet estava na horizontal aparecia na tela a mensagem do indicador de orientação 'gire na vertical para ler'. Como visto anteriormente, eram poucos os sujeitos (4) que estavam como o tablet na horizontal no início do uso. Dentre estes, 100% dos sujeitos não giraram o tablet na vertical para a leitura do 'Como Usar' e 75% também não o fizeram para a do 'Sumário'. Notou-se que a mensagem 'gire na vertical para ler' foi ignorada ou passou despercebida pela maioria dos sujeitos. Ainda assim, os participantes que giraram o tablet pra acessar o sumário não obtiveram êxito no uso e acabaram passando tela por tela até encontrar o capítulo.

Para ler o conteúdo completo do capítulo era necessário utilizar o tablet na horizontal, caso contrário, quando o tablet estava na vertical aparecia na tela a página de abertura capítulo e o indicador de orientação 'gire na horizontal para ler'. O índice de sujeitos que giraram o tablet para ler foi de 90%. Porém, a mensagem de girar o tablet não era facilmente entendida por boa parte dos sujeitos, pois 50% dos sujeitos tentavam girar ou tocar o ícone (tabela 58). Em outros casos, chamavam o pesquisador para explicar o manuseio.

Os dados discutidos acima demonstram que os indicadores de orientação não foram compreendidos por mais de 75% dos sujeitos, impedindo-os de acessar, principalmente, as informações do 'Sumário' e do 'Como Usar'. O uso equivocado, ou o não uso, do 'Sumário' e do 'Como Usar' interferiu diretamente no manuseio do artefato, ocasionando, entre outras coisas, o aumento de aproximadamente 300% no tempo gasto pelo sujeito para achar os capítulos.

Caso o tablet estivesse na horizontal, o sujeito mudou para a orientação vertical do tablet para ler o “COMO USAR”?	
Sim	0,0%
Não	100,0%
Caso o tablet estivesse na horizontal, o sujeito mudou para a orientação vertical do tablet para ler o “SUMÁRIO”?	
Sim	25%
Não	75%
Caso o tablet estivesse na vertical, o sujeito mudou para a orientação horizontal do tablet para ler o conteúdo do capítulo?	
Sim	90%
Não	10%

Tabela 57. Mudança de orientação do tablet para leitura de conteúdo

c) Utilização dos indicadores de orientação da revista digital

A seguir serão apresentados os índices referentes aos indicadores de orientação. Os indicadores de orientação aparecem sempre que é necessário informar ao leitor sobre a necessidade de mudança de orientação do tablet.

Em relação ao ‘gire na vertical para ler’, entre os quatro sujeitos que começaram a utilizar o tablet na horizontal, apenas dois deles giraram o tablet na vertical ao visualizar o indicador. Os outros sujeitos (2) ignoraram o indicador de orientação. Em relação ao ‘gire na horizontal para ler’, 50% dos sujeitos utilizaram o indicador. Os demais sujeitos precisaram da ajuda do pesquisador para girar o tablet na horizontal. Outro fato importante foi que em 50% dos casos os participantes tentavam tocar ou girar o ícone do indicador de orientação ao invés de girar o tablet. Tais resultados indicam a dificuldade de manuseio do artefato e também a ineficácia dos ícones, tanto como elemento informativo quanto de interação.

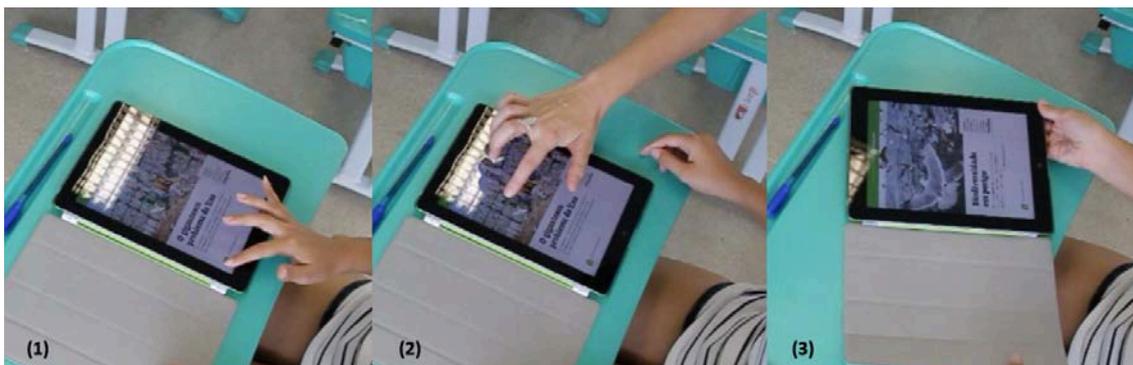


Figura 45. (1) Sujeito toca o ícone em vez de girar o tablet; (2) sujeito solicita a ajuda da pesquisadora; (3) sujeito gira o tablet na horizontal para fazer a leitura do conteúdo do capítulo.

Utilização do indicador de orientação “gire na vertical para ler”	
sim	10,0%
não	90,0%
Utilização do indicador de orientação “gire na horizontal para ler”?	
sim	50,0%
não	50,0%
Tocar/girar os ícones de orientação (gire na vertical/gire na horizontal) com os dedos em vez de girar o tablet	
sim	50,0%
não	50,0%

Tabela 58. Utilização dos indicadores de orientação da revista digital

d) Utilização do indicador de interação “arraste para ler”

O indicador de interação ‘arraste para ler’ aparece quando há conteúdo na tela que precisam ser rolados para cima ou para baixo. Este indicador aparece no ‘Sumário’ e no texto corrido do capítulo.

De acordo com a observação dos vídeos, em 75% dos casos os sujeitos utilizaram essa interação de modo intuitivo. O indicador de interação reforça a informação, mas provavelmente o conhecimento prévio dos sujeitos em relação ao uso de outros artefatos digitais com tela de toque foi um fator preponderante para o entendimento dessa interação, pois a ação de arrastar o conteúdo da tela para cima ou para baixo, juntamente com a ação de arrastar para um lado ou para o outro, foram as primeiras atitudes tomadas pelos sujeitos ao pegar o tablet.

Utilização do indicador de interação “arraste para ler”	
O aluno arrastava o texto pra cima ou pra baixo intuitivamente	75,0%
O aluno precisou entender o funcionamento da interação para depois utilizá-la	15,0%
Outro	10,0%

Tabela 59. Utilização do indicador de interação “arraste para ler”

e) Leitura do “COMO USAR”

O item ‘Como Usar’ foi apresentado por último porque ele não é um indicador de orientação ou interação, porém o encaixe dele nessa seção se deu por este item ser uma espécie de manual de uso da revista digital. Ele apresenta todos os indicadores de orientação, todos os ícones de interação e demonstra visualmente como é o funcionamento da revista digital. No entanto, poucos foram os sujeitos que deram a devida importância para o ‘Como Usar’, chegando a 85% o número de sujeitos que não leram o conteúdo deste item. Desses dezessete participantes que não leram (85%), doze viram a informação, mas decidiram por não lê-la.

Uma possível explicação para a não leitura é o desinteresse por este conteúdo específico, estando os sujeitos dedicados a explorar o conteúdo principal apenas. Outro possível motivo para a não leitura é o fato da tela do ‘Como Usar’ não ser ressaltado como item fundamental de ajuda para o manuseio do artefato, como poderia ser.

Leitura do “COMO USAR”	
sim	15,0%
viu, mas não usou	60,0%
não	25,0%

Tabela 60. Leitura do “COMO USAR”

7.5.4 Análise de breakdowns e mudanças deliberadas de foco

Esta análise é baseada no modelo de Bodker (1997) e tem como objetivo encontrar os *breakdowns* e as mudanças de foco que ocorreram durante a atividade de leitura dos artefatos. Como visto anteriormente, o funcionamento pleno de um artefato só é possível se ele permitir que durante o seu uso o foco esteja concentrado no objeto da

atividade. Ou seja, neste estudo, para que o sujeito atinja o objeto da atividade de leitura do artefato, qual seja a compreensão e aprendizado do conteúdo, é necessário que o artefato permita que o leitor mantenha seu foco voltado para a atividade. Qualquer alteração desse foco pode se configurar um *breakdown* ou uma mudança deliberada de foco.

Então, quanto mais *breakdowns* ou mudanças deliberadas de foco, maiores serão as chances dos sujeitos não atingirem o objetivo da atividade. Enquanto os *breakdowns* são falhas mais importantes, geralmente associadas à dificuldades no manuseio, as mudanças deliberadas de foco são ações que momentaneamente mudam o foco do objeto da atividade, mas que têm por finalidade contribuir para objeto final da atividade.

Vale ressaltar que todo *breakdown* provoca uma mudança de foco que não é deliberada, ou seja, não é intencional, mas sim ocasionada por uma falha do artefato. A mudança deliberada de foco não indica necessariamente que há uma falha no artefato. Indica apenas que por um momento, e por motivos diversos, o sujeito mudou o foco principal da atividade.

Assim, essa análise identifica os *breakdowns*, demonstrando suas categorias, tipos e causas. Bem como explora as mudanças deliberadas de foco, apresentando seus tipos e finalidades. Esta análise só foi possível de ser desenvolvida a partir da articulação dos dados das análises anteriores e também da observação dos vídeos dos sujeitos em atividade.

Para encontrar os *breakdowns* e mudanças deliberadas de foco foi necessário inicialmente decompor, em ações e operações, a atividade de leitura da revista impressa e digital. Essa decomposição apresenta a atividade, na qual o sujeito na prática não apresentaria nenhuma dificuldade no manuseio dos artefatos.

A partir da comparação entre o modelo delineado de atividade e a atividade desempenha pelos sujeitos pode-se encontrar as quebras destes modelos de atividade. Esta quebra era analisada e enquadrada em *breakdowns* ou mudanças

deliberadas de foco. Toda vez que ocorre um *breakdown* o usuário passa a se concentrar na superação da dificuldade encontrada e não mais no objeto da atividade.

Além disso, demonstra a tomada de consciência desse sujeito sobre o que precisa ser feito para superar o problema. Essa tomada de consciência pode se caracterizar como uma transformação de uma operação em uma ação. Como visto anteriormente, as operações são atos internalizados e por isso inconscientes. Toda vez que um ato volta a consciência é porque há uma quebra nessa internalização, obrigando o sujeito a se dedicar ao aprendizado desse ato, para que num futuro próximo este possa ser internalizado e transformado em uma operação.

Assim, para que fosse possível identificar em quais momentos da atividade, ações e operações ocorreram os *breakdowns* e mudanças deliberadas de foco, tornou-se necessário desenvolver os quadros das atividades e suas respectivas ações e operações.

O primeiro quadro apresenta a Atividade de Leitura na revista impressa. A atividade é composta por cinco ações e quinze operações.

Atividade de Leitura na Revista Impressa	
AÇÃO	OPERAÇÃO
Manusear o artefato	Abrir a revista Apoiar a revista Fechar o tablet/revista Folhear as páginas da revista
Procurar o Sumário	Folhear as páginas
Usar o Sumário	Folhear as páginas Encontrar seção Encontrar o capítulo Decorar a numeração da página do capítulo
Confirmar o capítulo	Folhear Visualizar a numeração da página Visualizar o título do capítulo (encontrar o capítulo)
Ler o conteúdo	Virar a página Leitura do texto Leitura dos infográficos, resumo, saiu na imprensa

Tabela 61. Atividade de Leitura na Revista Impressa

O segundo quadro apresenta a Atividade de Leitura ‘ideal’ na revista digital. A atividade é composta por seis ações e dezesseis operações.

Atividade de Leitura ‘ideal’ na Revista Digital	
AÇÃO	OPERAÇÃO
Manusear o artefato	Abrir o tablet /revista Apoiar o tablet Fechar o tablet/revista Passar as páginas Girar o tablet Tocar nos ícones interativos
Ler o ‘Como Usar’	Arrastar a página do item para cima ou para baixo
Procurar o Sumário	Passar as páginas
Usar o Sumário	Arrastar a página do sumário para cima ou para baixo Encontrar seção e capítulo Tocar no capítulo
Confirmar o capítulo	Visualizar a abertura do capítulo/título/marcador de seção
Ler o conteúdo	Girar o tablet para a orientação horizontal Arrastar o texto para cima para ler o restante do conteúdo Tocar nos ícones para ler mapa/diagrama/box/resumo/saiu na imprensa fechar mapa/diagrama/box/resumo/saiu na imprensa para retornar ao texto

Tabela 62. Atividade de Leitura ‘ideal’ na Revista Digital

É importante deixar claro que a tabela apresentada acima está com o palavra ‘ideal’ destacada porque entre os que leram a revista digital nenhum usuário conseguiu desempenhar plenamente a atividade no tablet. Já na revista impressa a atividade desempenhada pela maioria dos sujeitos (70%) foi a mesma da tabela 61.

Os subtópicos a seguir apresentam os *breakdowns* e as mudanças deliberadas de foco. Na análise de *breakdowns* serão inicialmente expostos os dados dos artefatos por capítulo e logo em seguida o comparativo dos dados gerais por capítulo e por artefato.

Já a análise das mudanças deliberadas de foco mostra primeiramente os dados por artefato e depois o comparativos dos dados gerais. Neste caso, não haverá a apresentação dos dados por capítulo, pois não fazem referência às particularidades dos capítulos, mas da atividade de leitura das revistas.

7.5.4.1 Análise de Breakdowns

As tabelas de *breakdown* são divididas em cinco colunas: a primeira coluna destaca as categorias de *breakdowns* (que podem ser manuseio do artefato, problemas físicos do artefato e conteúdo do material); a segunda coluna indica os tipos de *breakdowns* encontrados na atividade; a terceira apresenta as ações e operações que causaram os *breakdowns*; a quarta coluna demonstra a mudança de foco ocasionada pelo *breakdown* e a quinta aponta a porcentagem de ocorrência do *breakdowns* entre os sujeitos. Vale destacar que um mesmo sujeito pode incorrer em mais de um *breakdown* e por isso não se pode simplesmente somar as porcentagens. Só foi possível encontrar o total de sujeitos a partir da utilização do filtro de dados estatísticos no software Survey Monkey, citado anteriormente como a ferramenta utilizada para a compilação dos dados do estudo.

7.5.4.1.1 Breakdowns da Revista Impressa por capítulo

A primeira tabela refere-se aos *breakdowns* do capítulo Petróleo da revista impressa (tabela 63) . Foram observados apenas três tipos de *breakdowns*:

- 1) **Não encontrar o capítulo correto:** ocasionado pelo sujeito que não usa o sumário e nem se guia pela numeração da página. Ao ocorrer este *breakdown* o sujeito muda o foco inicial, que era ler e compreender o conteúdo do capítulo, e passa a tentar achar o capítulo por outras vias.
- 2) **Não usar o sumário:** o sujeito não percebe a existência do sumário ou percebe, mas não usa. Ao ocorrer esse *breakdown* o foco do sujeito passa a ser a tentativa de achar o capítulo passando página por página em vez de usar o sumário para encontrar facilmente o capítulo.
- 3) **Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa:** o sujeito percebe a existência dos elementos, mas não faz a leitura. Quando acontece esse *breakdown* o usuário faz a leitura incompleta do capítulo, impedindo a compreensão adequada dos conteúdos.

Os dois primeiros *breakdowns* estão relacionados às dificuldades manuseio do artefatos, seja porque o sujeito não encontra o sumário, seja porque e ele prefira explorar a revista em busca do capítulo. O terceiro *breakdown* faz referência ao conteúdo do material, já que o sujeito não faz a leitura completa do conteúdo. Vale destacar que a leitura incompleta do material, como vimos anteriormente, está diretamente ligada à complexidade dos infográficos ou à diagramação e localização do resumo e do item Saiu na Imprensa, entre outros. Em consequência disto, este *breakdown* pode também ocasionar uma falha de compreensão dos conteúdos.

No entanto, por mais que se tenha observado três tipos de *breakdowns*, estes foram apresentados por apenas 30% dos sujeitos. Tal dado revela que de modo geral não há grandes prejuízos para os leitores do capítulo Petróleo na revista impressa, principalmente porque os problemas de manuseio estavam ligados às ações desenvolvidas antes da leitura do capítulo.

Breakdowns – Revista Impressa – Capítulo Petróleo					
CATEGORIA	TIPOS	CAUSA	MUDANÇA DE FOCO		
Manuseio do artefato	Não encontrar o capítulo correto	- O aluno passar direto do capítulo, indo para o capítulo seguinte ou capítulo anterior (1) - O aluno não usa o sumário e nem se guia pela numeração de página indicada por ele (1)	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Tentar achar o capítulo	10%
Manuseio do artefato	Não usar o sumário	- O aluno não percebe a existência do sumário (1) - O aluno percebe a existência, mas não usa o sumário (1)	DE Usar o sumário para encontrar facilmente capítulo	PARA Tentar achar o capítulo passando página por página	20%
Conteúdo do material	Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	- O aluno percebe a existência dos elementos, mas não faz a leitura (2)	DE Ler o conteúdo completo do capítulo	PARA Ler o conteúdo incompleto do capítulo	20%

Tabela 63. Breakdowns – Revista Impressa – Capítulo Petróleo

A próxima tabela apresenta os *breakdowns* do capítulo Biodiversidade da revista impressa. Foram observados os mesmo *breakdowns* do capítulo Petróleo, com a diferença de que neste capítulo o dobro de sujeitos apresentou algum tipo de dificuldade com o artefato, ou seja, 60% dos sujeitos passaram por algum *breakdown*.

Chama atenção o fato de que 4 sujeitos deixaram de ler o conteúdo da revista (mapas, diagramas, box, resumo, saiu na imprensa), o que pode revelar a ineficiência da organização e apresentação dos elementos compositivos na página impressa deste capítulo.

No caso do capítulo Biodiversidade, nota-se que as falhas do conteúdo do material interferiram na performance dos sujeitos na avaliação de compreensão, já que o número de acertos dos sujeitos foi inferior ao dos que leram o capítulo petróleo (tabela 64).

Breakdowns – Revista Impressa – Capítulo Biodiversidade					
CATEGORIA	TIPOS	CAUSA	MUDANÇA DE FOCO		
Manuseio do artefato	Não encontrar o capítulo correto	- O aluno passar direto do capítulo, indo para o capítulo seguinte ou capítulo anterior (2) - O aluno não usa o sumário e nem se guia pela numeração de página indicada por ele (2)	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Tentar achar o capítulo	20%
Manuseio do artefato	Não usar o sumário	- O aluno não percebe a existência do sumário (1) - O aluno percebe a existência, mas não usa o sumário (1)	DE Usar o sumário para encontrar facilmente capítulo	PARA Tentar achar o capítulo passando página por página	20%
Conteúdo do material	Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	- O aluno percebe a existência dos elementos, mas não faz a leitura (4)	DE Ler o conteúdo completo do capítulo	PARA Ler o conteúdo incompleto do capítulo	40%

Tabela 64. Breakdowns – Revista Impressa – Capítulo Biodiversidade

7.5.4.1.2 Breakdowns da Revista Digital por capítulo

A próxima tabela apresenta os *breakdowns* do capítulo Petróleo da revista digital (tabela 65). O número de *breakdowns* é consideravelmente maior que os da revista impressa, apresentando os seguintes tipos:

- 1) **Dificuldade de manusear a revista:** ocasionada pelas mais diversas causas, sendo as principais: a dificuldade com a orientação do tablet, dificuldade em passar a página e não conseguir arrastar a caixa de texto. Ao ocorrer estes *breakdowns* o sujeito muda seu foco, que era ler e compreender o conteúdo do capítulo, e passa a tentar entender o funcionamento da revista.
- 2) **Não entender o funcionamento dos indicadores de orientação de tablet:** causado pela dificuldade de manusear do tablet, pois o sujeito tenta girar ou tocar o ícone dos indicadores em vez de girar o tablet. Há também os que sequer percebem os indicadores de orientação, e os que solicitam a ajuda do pesquisador. Estes *breakdowns* obrigam a mudança de foco do sujeito para a busca por tentar entender as informações contidas nos indicadores de orientação.
- 3) **Não saber o funcionamento da orientação do capítulo:** o sujeito tenta a arrastar a tela para cima em vez de girar o tablet, tenta girar/tocar o ícone dos indicadores de orientação, passa direto para o próximo capítulo ou pede ajuda dos pesquisadores. Porém, a única operação a ser desenvolvida era a de girar o tablet na horizontal. O sujeito tem como foco tentar entender o funcionamento de orientação do capítulo, em vez de ler e compreender o conteúdo do capítulo.
- 4) **Não saber o funcionamento da interação **ARRASTE PARA LER** contidas no capítulo e sumário:** o sujeito não arrasta pra cima a área que contém o texto ou pede a ajuda dos pesquisadores para utilizar o artefato. Neste item além de existir uma falha do manuseio da revista, há também problemas físicos no artefato, pois este apresenta um defeito na área de toque do arraste. O foco volta-se para o entendimento dos elementos de interação do tablet.
- 5) **Usar indevidamente os menus escondidos:** ao clicar na base ou no topo da tela da revista, aparece o menu escondido e sem querer o usuário clica nos menus. O sujeito foca em tentar voltar para o capítulo após ir indevidamente para qualquer um dos lugares sinalizados nos ícones do menu escondido.

- 6) **Não encontrar o capítulo correto:** o sujeito pede ajuda ao pesquisador ou então passa direto do capítulo, indo para o capítulo seguinte ou voltando para o capítulo anterior. Ao ocorrer estes *breakdowns* o sujeito muda seu foco, que era ler e compreender o conteúdo do capítulo, e passa a procurar o capítulo correto.
- 7) **Não usar o Sumário:** o sujeito não percebe o sumário porque o tablet está na orientação horizontal ou embora com o tablet em orientação vertical, o sujeito não percebe o sumário porque o título não encontra-se visível na tela. Há também aquele que percebe, mas ignora o sumário, pois, entre outros motivos, não sabe como usá-lo. Ao ocorrer estes *breakdowns* o foco do sujeito passa a ser a tentativa de achar o capítulo passando tela por tela em vez de usar o sumário para encontrar facilmente o capítulo.
- 8) **Não usar o COMO USAR:** o sujeito não percebe o “COMO USAR” porque o tablet está na orientação horizontal ou simplesmente ignora o “COMO USAR” quando o tablet está na vertical. Ao ignorar esse item o sujeito perde o acesso a informações importantes sobre o manuseio da revista. O foco do sujeito ao pular esse item passa a ser a ação de encontrar o capítulo.
- 9) **Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa:** o sujeito não percebe a existência dos ícones laterais ou percebe a existência dos elementos, mas não faz a leitura. Destaca-se também os sujeitos que embora tenham tocado no ícone lateral do infográfico do Pré-sal, não usaram a interação contida no conteúdo do infográfico. Quando acontecem esses *breakdowns* o usuário faz a leitura incompleta do capítulo, impedindo a compreensão adequada dos conteúdos.

Os *breakdowns* do capítulo Petróleo da revista digital se caracterizam principalmente pela falha no manuseio do artefato e estão sempre relacionados às dificuldades de orientação e interação. Dois deles são também ocasionados por problemas físicos no artefato, como é o caso do ARRASTE PARA LER, em que aplicativo não reconhece o toque dos dedos em todas as áreas da caixa de texto ou tela (do sumário). Apenas um

breakdown é ocasionado pelo conteúdo do material, sendo um dos mais problemáticos, pois interfere diretamente na leitura completa do conteúdo do capítulo.

Todos os sujeitos do experimento passaram por algum *breakdown* neste capítulo da revista digital. Além disso, o índice de ocorrência dos *breakdowns* foi elevado em várias situações. As dificuldades de manusear o revista alcançaram 100% dos sujeitos; não usar o ‘Sumário’, não usar o ‘Como Usar’ e o não ler Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa atingiram 90% dos sujeitos; não saber o funcionamento da orientação e dos indicadores de orientação compreenderam 80% dos sujeitos. Estes índices por si só já indicam a debilidade do artefato digital em relação à execução da atividade de leitura do conteúdo do capítulo.

Breakdowns – Revista Digital – Capítulo Petróleo					
CATEGORIA	TIPOS	CAUSA	MUDANÇA DE FOCO		
Manuseio do artefato/ Problemas físicos do artefato	Dificuldade de manusear a revista	<ul style="list-style-type: none"> - dificuldade com a orientação (não sabe se usa na horizontal ou vertical) (8) - dificuldade em passar a página (não sabe se passa para os lados ou para cima/ para baixo) (10) - Saiu do aplicativo (2) - o aluno não consegue passar corretamente a caixa que contém o texto por causa de uma falha no campo de toque do aplicativo (7) - aluno pede ajuda dos pesquisadores (7) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Entender o funcionamento da revista	100%
Manuseio do artefato	Não entender o funcionamento dos indicadores de orientação	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno fica tentando girar o ícone (3) - Aluno toca no ícone (6) - Aluno não percebe o ícone (3) - Aluno pede ajuda dos pesquisadores (2) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Tentar usar o ícone ‘gire na vertical para ler’ ou entender a informação contida nele	80%
Manuseio do artefato	Não saber o funcionamento da orientação do capítulo	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno tentar arrastar a tela para cima em vez de girar o tablet (6) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Entender o funcionamento de orientação do capítulo	80%

		<ul style="list-style-type: none"> - Aluno tenta girar/tocar o ícone de orientação (6) - Aluno passa direto para o próximo capítulo (7) - Aluno pede ajuda dos pesquisadores (6) 			
Manuseio do artefato/ Problemas físicos do artefato	Não saber o funcionamento da interação ARRASTE PARA LER contidas no capítulo e sumário	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno não arrasta para cima a área que contém o texto (1) - aluno pede ajuda para os pesquisadores (3) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Entender o funcionamento das interações do capítulo	40%

Manuseio do artefato	Usar indevidamente os menus escondidos	<ul style="list-style-type: none"> - Ao clicar na base ou no topo da tela aparece o menu escondido e sem querer o usuário clica nos menus (2) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Tentar voltar para o capítulo após ir indevidamente para qualquer um dos lugares sinalizados nos ícones do menu escondido.	20%
Manuseio do artefato	Não encontrar o capítulo correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno passar direto do capítulo, indo para o capítulo seguinte ou voltando para o capítulo anterior (5) - aluno pede ajuda para os pesquisadores (2) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Tentar encontrar o capítulo	50%
Manuseio do artefato	Não usar o Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não percebe o sumário porque o tablet está na orientação horizontal (3) - Embora com o tablet em orientação vertical, o aluno não percebe o sumário porque o título não encontra-se visível na tela (1) - O aluno percebe, mas ignora o sumário, pois não sabe como usá-lo (5) 	DE Usar o sumário para encontrar o capítulo	PARA Tentar encontrar o capítulo passando página por página	90%

Manuseio do artefato	Não usar o COMO USAR	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não percebe o “COMO USAR” porque o tablet está na orientação horizontal (3) - O aluno ignora o “COMO USAR” (6) 	DE Entender o funcionamento da revista	PARA Encontrar o capítulo	90%
Conteúdo do material	Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não percebe a existência dos elementos de interação (6) - O aluno percebe a existência dos elementos, mas não faz a leitura (3) - não usou as interações do gráfico do pré-sal (3) 	DE Ler o conteúdo completo do capítulo	PARA Ler o conteúdo incompleto do capítulo	90%

Tabela 65. Breakdowns – Revista Digital – Capítulo Petróleo

A tabela a seguir apresenta os *breakdowns* do capítulo Biodiversidade da revista digital. Foram observados os mesmo *breakdowns* do capítulo Petróleo. Todos os sujeitos do experimento passaram por algum *breakdown* neste capítulo da revista digital. Além disso, o índice de ocorrência dos *breakdowns* foi acima de 50% em várias situações.

As dificuldades de manusear o revista atingiram 100% dos sujeitos; não usar o ‘Sumário’, e não entender o funcionamento indicadores de orientação alcançaram 90% dos sujeitos; não saber o funcionamento da orientação do capítulo, não usar o ‘Como Usar’ compreenderam 80% dos sujeitos. Destaca-se a redução para 70% do índice dos que não leram Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa em relação aos 80% do capítulo de Petróleo. A redução do índice pode estar atrelada à indicação no texto, do capítulo de Biodiversidade, da existência de infográficos nos ícones laterais da tela. Como dito anteriormente, tal indicação pode ter chamado atenção do leitor para a presença desses elementos de interação na tela. Ainda assim, estes índices por si só podem indicar a ineficiência do artefato digital em relação à execução da atividade de leitura do conteúdo do capítulo.

Breakdowns – Revista Digital – Capítulo Biodiversidade

CATEGORIA	TIPOS	CAUSA	MUDANÇA DE FOCO
-----------	-------	-------	-----------------

Manuseio do artefato/ Problemas físicos do artefato	Dificuldade de manusear a revista	<ul style="list-style-type: none"> - dificuldade com a orientação (não sabe se usa na horizontal ou vertical) (9) - dificuldade em passar a página (não sabe se passa para os lados ou para cima/ para baixo) (10) - Saiu do aplicativo (1) - o aluno não consegue passar corretamente a caixa que contém o texto por causa de uma falha no campo de toque do aplicativo (5) - aluno pede ajuda dos pesquisadores (8) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Entender o funcionamento da revista	100%
--	--	--	---	--	------

Manuseio do artefato	Não entender o funcionamento dos indicadores de orientação	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno fica tentando girar o ícone (2) - Aluno toca no ícone (4) - Aluno não percebe o ícone (2) - Aluno pede ajuda dos pesquisadores (5) 	DE Usar o sumário para encontrar o capítulo	PARA Tentar usar o ícone 'gire na vertical para ler' ou entender a informação contida nele	90%
----------------------	---	---	---	--	-----

Manuseio do artefato	Não saber o funcionamento da orientação do capítulo	<ul style="list-style-type: none"> - Aluno tentar arrastar a tela para cima em vez de girar o tablet (5) - Aluno tenta girar/tocar o ícone de orientação (3) - Aluno passa direto para o próximo capítulo (5) - Aluno pede ajuda dos pesquisadores (7) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Entender o funcionamento de orientação do capítulo	80%
----------------------	--	--	---	---	-----

Manuseio do artefato	Não saber o funcionamento da interação ARRASTE PARA LER contidas no capítulo	<ul style="list-style-type: none"> - aluno lê apenas o conteúdo da abertura do capítulo (1) - Aluno não arrasta para cima a área que contém o texto (2) - aluno pede ajuda para os pesquisadores (6) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Entender o funcionamento das interações do capítulo	70%
----------------------	---	---	---	--	-----

Manuseio do artefato	Usar indevidamente os menus escondidos	<ul style="list-style-type: none"> - Ao clicar na base ou no topo da tela aparece o menu escondido e sem querer o usuário clica nos menus (1) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Tentar voltar para o capítulo após ir indevidamente	10%
----------------------	---	--	---	--	-----

				para qualquer um dos lugares sinalizados nos ícones do menu escondido.	
Manuseio do artefato	Não encontrar o capítulo correto	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno passar direto do capítulo, indo para o capítulo seguinte ou voltando para o capítulo anterior (6) - aluno pede ajuda para os pesquisadores (2) 	DE Ler e compreender o conteúdo do capítulo	PARA Tentar encontrar o capítulo	60%
Manuseio do artefato	Não usar o Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - Embora com o tablet em orientação vertical, o aluno não percebe o sumário porque o título não encontra-se visível na tela (1) - O aluno percebe, mas ignora o sumário, pois não sabe como usá-lo (8) 	DE Usar o sumário para encontrar o capítulo	PARA Tentar encontrar o capítulo passando página por página	90%
Manuseio do artefato	Não usar o COMO USAR	- O aluno ignora o “COMO USAR” (8)	DE Entender o funcionamento da revista	PARA Encontrar o capítulo	80%
Conteúdo do material	Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	<ul style="list-style-type: none"> - O aluno não percebe a existência dos elementos de interação (6) - não usou as interações do gráfico do pré-sal (1) - o aluno não lê a segunda tela do capítulo (1) 	DE Ler o conteúdo completo do capítulo	PARA Ler o conteúdo incompleto do capítulo	70%

Tabela 66. Breakdowns – Revista Digital – Capítulo Biodiversidade

7.5.4.1.3 Comparativo geral de breakdowns - Capítulo Petróleo x Capítulo Biodiversidade

Apenas 30% dos sujeitos passaram por algum *breakdown* no capítulo Petróleo da revista impressa. Já no capítulo Biodiversidade esse índice foi de 60% e, na maioria dos casos, o *breakdown* foi ocasionado pelo conteúdo do material (Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa). A partir dos dados, é possível notar

que em relação à revista impressa houve um melhor desempenho na atividade de leitura do capítulo petróleo.

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
Tipos de Breakdown – Revista Impressa		Tipos de Breakdown – Revista Impressa	
Não encontrar o capítulo correto	10,0%	Não encontrar o capítulo correto	20,0%
Não usar o sumário	20,0%	Não usar o sumário	20,0%
Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	20,0%	Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	40,0%

Tabela 67. Comparativo geral de breakdowns da revista impressa - Capítulo Petróleo X Capítulo Biodiversidade

Em relação aos leitores da revista digital, independente do capítulo, 100% dos sujeitos passaram por algum tipo de *breakdown*. A diferença é mínima entre os capítulos, mas no entanto, nota-se que ocorreram mais *breakdowns* entre os sujeitos que leram o capítulo Biodiversidade, ocasionado pela grande quantidade de leitores que não entenderam o funcionamento da interação ARRASTE PARA LER.

Capítulo Petróleo		Capítulo Biodiversidade	
Tipos de Breakdown – Revista Digital		Tipos de Breakdown – Revista Digital	
Dificuldade de manusear a revista	100,0%	Dificuldade de manusear a revista	100,0%
Não entender o funcionamento dos ícones de orientação	80,0%	Não entender o funcionamento dos ícones de orientação	90,0%
Não saber o funcionamento da orientação do capítulo	80,0%	Não saber o funcionamento da orientação do capítulo	80,0%
Não saber o funcionamento da interação ARRASTE PARA LER contidas no capítulo e sumário	40,0%	Não saber o funcionamento da interação ARRASTE PARA LER contidas no capítulo e sumário	70,0%
Usar indevidamente os menus escondidos	20,0%	Usar indevidamente os menus escondidos	10,0%
Não encontrar o capítulo correto	50,0%	Não encontrar o capítulo correto	60,0%
Não usar o sumário	90,0%	Não usar o sumário	90,0%
Não usar o COMO USAR	90,0%	Não usar o COMO USAR	80,0%
Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	90,0%	Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	70,0%

Tabela 68. Comparativo geral de breakdowns da revista digital - Capítulo Petróleo X Capítulo Biodiversidade

d) Comparativo geral de breakdowns - Revista Impressa x Revista Digital

No comparativo geral entre os artefatos, nota-se que o leitor da revista impressa praticamente não enfrentou dificuldades no manuseio, estando o maior índice de *breakdown* (30%) atrelado aos problemas de conteúdo do material.

Em relação à revista digital, há um número muito maior de *breakdowns* e estes estão ligados, principalmente, à dificuldades no manuseio. Destaca-se também o índice de 80% de leitores da revista digital que passaram por algum *breakdown* relacionados aos problemas de conteúdo do material. É possível indicar que devido à grande quantidade de *breakdowns* e o elevado índice de sujeitos afetados, a revista digital apresenta-se como um artefato mediador que não contribui plenamente para que o sujeito atinja o objeto da atividade. Em várias situações as mudanças de foco confundem o leitor, forçando-o a mudar o objeto da atividade, mesmo que momentaneamente.

Tipos de Breakdown – Revista Impressa		Tipos de Breakdown – Revista Digital	
Não encontrar o capítulo correto	15,0%	Dificuldade de manusear a revista	100,0%
Não usar o sumário	20,0%	Não entender o funcionamento dos ícones de orientação	85,0%
Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	30,0%	Não saber o funcionamento da orientação do capítulo	80,0%
		Não saber o funcionamento da interação ARRASTE PARA LER contidas no capítulo e sumário	55,0%
		Usar indevidamente os menus escondidos	15,0%
		Não encontrar o capítulo correto	55,0%
		Não usar o sumário	90,0%
		Não usar o COMO USAR	85,0%
		Não ler os Mapas, Diagramas e Box, Resumo ou Saiu na Imprensa	80,0%

Tabela 69. Comparativo geral de breakdowns Revista Impressa x Revista Digital

7.5.4.2 Análise de Mudanças Deliberadas de Foco

A seguir são apresentadas as tabelas das mudanças deliberadas de foco.

7.5.4.2.1 Mudanças Deliberadas de Foco da Revista Impressa

A tabela a seguir apresenta a ação de **Usar o ‘Sumário’**. Esta ação foi desempenhada por 80% dos sujeitos e representa uma mudança deliberada de foco, pois momentaneamente a atividade tem como objeto achar o capítulo que deve ser lido.

Usar o ‘Sumário’ – 80%	
DE	PARA
Ler e compreender o conteúdo do capítulo	Encontrar facilmente capítulo

Tabela 70. Mudança Deliberada de Foco da Revista Impressa - Usar o Sumário

A ação **Fazer um reconhecimento da revista** (tabela 71) foi realizada por 30% dos sujeitos. Estes estavam explorando e tentando entender o funcionamento da revista em vez de ler o conteúdo do capítulo.

Fazer um reconhecimento da revista – 30%	
DE	PARA
Ler e compreender o conteúdo do capítulo	Entender o funcionamento da revista

Tabela 71. Mudança Deliberada de Foco da Revista Impressa – Fazer um reconhecimento da revista

A ação **Achar o capítulo** (tabela 72) passa a ser uma mudança deliberada de foco quando o sujeito deixa de usar intencionalmente o sumário e passa a buscar o capítulo passando página por página da revista. Esta ação está também entre os *breakdowns*, mas só é classificada como tal quando se configurar uma falha no manuseio da revista.

Achar o capítulo – 20%	
DE	PARA
Ler e compreender o conteúdo do capítulo	Passar pagina por página até achar o capítulo

Tabela 72. Mudança Deliberada de Foco da Revista Impressa – Achar o capítulo

A ação **Verificar o fim do capítulo** (tabela 73) foi realizada por 60% dos sujeitos e muda o foco da atividade para o ato de verificar onde termina o capítulo.

Verificar o fim do capítulo – 60%	
DE	PARA
Ler e compreender o conteúdo do capítulo	Verificar onde termina o capítulo

Tabela 73. Mudança Deliberada de Foco da Revista Impressa – Verificar o fim do capítulo

7.5.4.2.2 Mudanças Deliberadas de Foco da Revista Digital

Apenas 15% dos sujeitos praticaram a ação **Usar o ‘Como Usar’** (tabela 74). Esta ação tem como foco ensinar o funcionamento do revista. Há uma possível relação entre as dificuldades de manuseio e a não leitura desse conteúdo.

Usar o “Como Usar” – 15%	
DE	PARA
Ler e compreender o conteúdo do capítulo	Entender o funcionamento da revista

Tabela 74. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital - Usar o ‘Como Usar’

A tabela a seguir apresenta a ação de **Usar o ‘Sumário’**. Esta ação foi desempenhada por apenas 10% dos sujeitos e representa uma mudança deliberada de foco, pois momentaneamente a atividade tem como objeto achar o capítulo que deve ser lido.

Usar o “Sumário” – 10%	
DE	PARA
Ler e compreender o conteúdo do capítulo	Encontrar facilmente capítulo

Tabela 75. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital - Usar o Sumário

A ação **Fazer um reconhecimento da revista** (tabela 76) foi realizada por 80% dos sujeitos. Estes estavam explorando e tentando entender o funcionamento da revista em vez de ler o conteúdo do capítulo.

Fazer um reconhecimento da revista – 80%	
DE	PARA
Ler e compreender o conteúdo do capítulo	Entender o funcionamento da revista

Tabela 76. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital – Fazer um reconhecimento da revista

Ao todo, 90% dos sujeitos praticaram a ação **Achar o capítulo** (tabela 77). Esta ação passa a ser uma mudança deliberada de foco quando o sujeito deixa de usar intencionalmente o sumário e passa a buscar o capítulo passando página por página da revista. Esta ação está também entre os *breakdowns*, mas só é classificada como tal quando se configurar uma falha no manuseio da revista. No caso da revista digital, não foi possível identificar claramente quando o sujeito estava em uma mudança deliberada de foco ou em um *breakdown*, devido ao excesso de ocorrências desse caso. Porém, de qualquer forma, o sujeito mudou o foco do objeto da atividade.

Achar o capítulo – 90%	
DE	PARA
Ler e compreender o conteúdo do capítulo	Passar pagina por página até achar o capítulo

Tabela 77. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital – Achar o capítulo

Apenas 5% dos sujeitos usaram o **menu escondido** (tabela 78). Neste caso o foco passou a ser a utilização de um dos itens deste menu, que pode ser ir para a capa, ir para o índice, entre outros. O número reduzido de sujeitos que utilizaram esta

ferramenta pode indicar que há uma falha na localização ou na identificação deste item.

Usar o menu escondido – 5%	
DE	PARA
Ler e compreender o conteúdo do capítulo	Ir para a capa / Ir para o índice

Tabela 78. Mudança Deliberada de Foco da Revista Digital – Usar o menu escondido

7.5.4.2.3 Comparativo geral das Mudanças Deliberadas de Foco - Revista Impressa x Revista Digital

Há apenas três mudanças deliberadas de foco que podem servir de comparação entre os artefatos. A diferença entre as mudanças deliberadas de foco é fruto das características dos artefatos, pois requerem, em algumas situações, condições diferentes de uso.

O primeiro item a ser comparado, o ‘Usar o Sumário’, ocorreu para 80% dos sujeitos que utilizaram a revista impressa, contra 10% dos que utilizaram a revista digital. Tal mudança de foco, mostra-se importante para o correto manuseio do artefato, pois ao utilizar o sumário o sujeito chega mais rápido ao capítulo.

A ação ‘Achar o capítulo’ ocorreu para 20% dos sujeitos que utilizaram a revista impressa, contra 80% dos que utilizaram a revista digital. A não ocorrência da ação ‘Usar o Sumário’ desencadeia a ação ‘Achar o capítulo’, pois já que o sujeito não encontrou o capítulo via sumário, resta a ele folhear página por página até encontrar o capítulo correto.

Por fim, a ação ‘Fazer um reconhecimento da Revista’ ocorreu para 30% dos sujeitos que utilizaram a revista impressa, contra 90% dos que utilizaram a revista digital. É possível identificar dois fatores que contribuíram para o alto índice de ocorrência entre os sujeitos que utilizaram a revista digital: 1) o engajamento do sujeito em explorar o artefato digital; 2) a necessidade de entender o manuseio da revista.

Os comparativos acima revelam um indicativo da ineficiência do sumário no artefato digital. Porém, essa aparente dificuldade no manuseio da revista reflete em um potencial exploratório e um engajamento dos sujeitos em entender e aprender sobre o manuseio do artefato.

Mudança Deliberada de Foco – Revista Impressa		Mudança Deliberada de Foco – Revista Digital	
Usar o sumário	80%	Usar o “como usar”	15%
Fazer um reconhecimento da revista	30%	Usar o sumário	10%
Achar o capítulo	20%	Fazer um reconhecimento da revista	80%
Verificar o fim do capítulo	60%	Achar o capítulo	90%
		Usar o menu escondido	5%

Tabela 79. Comparativo geral de Mudanças Deliberada de Foco - Revista Impressa x Revista Digital

7.6 Resumo dos resultados das análises

Devido à quantidade de informações apresentadas nas análises, a tabela a seguir destaca os principais resultados em cada um dos tipos de análise.

ANÁLISE	TIPO DE ANÁLISE	RESUMO DOS RESULTADOS
7.3 Análise do Questionário	7.3.1 Perfil dos sujeitos	- Alunos do primeiro ano do ensino médio; - 60% dos sujeitos tem entre 15 e 16 anos; - 14% possuem tablet
	7.3.2 Contexto de ensino-aprendizagem dos sujeitos	- 82% faz os estudos individuais em casa; - 74% não consideram suficientes os materiais fornecidos pela intuição; - 84% estuda para ter um futuro melhor
7.4 Análise da Avaliação de Compreensão do Conteúdo	7.4.4 Comparação entre os dados gerais da avaliação	
	7.4.4.1 Comparativo Impresso X Digital	- 55,75% de acertos na revista impressa - 49,25% de acertos na revista digital
	7.4.4.2 Comparativo Capítulo Petróleo X Capítulo Biodiversidade	- 54,25 % de acertos no capítulo Petróleo - 50,75 % de acertos no capítulo Biodiversidade
7.5 Análise de Vídeo	7.5.1 Análise da leitura do conteúdo do capítulo	
	7.5.1.3 Comparação entre os dados gerais da leitura dos conteúdos	
	7.5.1.3.1 Comparativo Impresso X Digital	- 70% fez a leitura completa do conteúdo na revista impressa - 15% fez a leitura completa do conteúdo na revista digital

7.5.1.3.2 Comparativo Petróleo x Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> - 45% fez a leitura completa do conteúdo na revista impressa - 40% fez a leitura completa do conteúdo na revista digital
7.5.2 Análise do manuseio dos artefatos	<ul style="list-style-type: none"> 1) Tempo médio de uso <ul style="list-style-type: none"> - 21:27 - revista impressa - 17:58 - revista digital 2) Dificuldades de manuseio <ul style="list-style-type: none"> - 15% - revista impressa - 100% - revista digital 3) Uso do sumário <ul style="list-style-type: none"> - 80% - revista impressa - 10% - revista digital
7.5.3 Análise da orientação de manuseio e elementos de interação no tablet	<ul style="list-style-type: none"> - 10% utilizou o indicador “gire na vertical para ler” - 50% utilizou o indicador “gire na horizontal para ler” - 50% tentou tocar/girar o ícone dos indicadores - 15% utilizou o “COMO USAR”
7.5.4 Análise de breakdowns e mudanças deliberadas de foco	<ul style="list-style-type: none"> 7.5.4.1 Análise de Breakdowns <ul style="list-style-type: none"> 7.5.4.1.4 Comparativo geral de breakdowns – Revista Impressa x Revista Digital <ul style="list-style-type: none"> 1) Revista Impressa <ul style="list-style-type: none"> - 30% passaram por breakdown no cap. Petróleo - 60% passaram por breakdown no cap. Biodiversidade 2) Revista Diigital <ul style="list-style-type: none"> - 100% passaram por breakdonws nos capítulos petróleo e biodiversidade 7.5.4.2 Análise de Mudanças Deliberadas de Foco <ul style="list-style-type: none"> 7.5.4.2.3 Comparativo geral das Mudanças Deliberadas de Foco - Revista Impressa x Revista Digital <ul style="list-style-type: none"> 1) Revista impressa <ul style="list-style-type: none"> - 80% usou o sumário - 60% verificou o fim do capítulo 2) Revista Digital <ul style="list-style-type: none"> - 80% fez um reconhecimento da revista - 90% tentou achar o capítulo passando tela por tela

Tabela 80. Resumo dos principais resultados das análises do experimento final

Capítulo 8 | Considerações Finais

Visto que a inclusão de artefatos digitais móveis no ambiente escolar é uma realidade cada vez mais latente, o uso destes ainda apresenta barreiras significativas para os alunos. A transição do modelo impresso para o modelo digital envolve não só a mudança de formato e inserção de interações, mas principalmente uma nova forma de relacionar-se com a aprendizagem de artefatos móveis.

Com o objetivo de compreender esse novo cenário e encontrar respostas para a construção de artefatos digitais móveis voltados para o ensino-aprendizagem, esta pesquisa utilizou um conjunto de instrumentos metodológicos que tiveram como base a Teoria da Atividade de Leontiev (1978), como já explorado.

A utilização da Teoria da Atividade como abordagem metodológica se mostrou bastante adequada à pesquisa, pois possibilitou observar não só as questões que envolvem o uso adequado dos artefatos, mas também apontar as possíveis falhas nos processos de aprendizagem.

Da mesma forma, o uso do Sistema da Atividade de Engeström (1987) para a análise do questionário, o método de Spinillo e Hodges (2012) para a análise da avaliação de compreensão de conteúdo, e o estudo de Breakdowns e Mudanças de Foco de Bodker (1997) para a análise dos vídeos também se mostraram satisfatórios para a pesquisa.

Além disso, ao abordar a interação humano-computador sob a ótica da Teoria da Atividade permitiu-se a expansão dos modelos habituais de análise da IHC, superando os níveis operacionais da atividade e atingindo níveis ligados às metas e motivações do uso dos dispositivos móveis.

No infográfico a seguir (figura 46) é possível verificar a contribuição de cada uma das teorias na construção dos instrumentos de análise e posterior produção das diretrizes abordadas no próximo subitem.

Do capítulo de Mobilidade em Ambientes de Ensino foi possível extrair de Kukulska-Hume (2007), Traxler (2007), Moura e Carvalho (2008) a noção de que novas formas de

aprendizagem geram novas formas de trabalhar o conteúdo. De Gomes e Souza (2012) extraiu-se os conceitos de autorregulação da aprendizagem. Tais conceitos foram empregados na construção do questionário sobre o contexto de ensino-aprendizagem dos sujeitos, na análise da leitura do conteúdo do capítulo e na análise do manuseio dos artefatos. Além de estarem presentes também nas diretrizes para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais para uso em tablet.

Em relação ao capítulo de Teoria da Atividade, Marx e Engels (2006) contribuíram com a formulação de que há uma interação dialética entre o homem e o mundo ao seu redor, de modo que todo sujeito é reflexo do artefato e vice-versa. Vygotsky (2007) por sua vez traz o conceito de que toda atividade é mediada por instrumentos físicos ou simbólicos. De Leontiev (1978, 20014, 2012) extrai-se a noção de atividade social e que esta possui três níveis: atividade, ação e operação. Já Engestrom (1987) fornece a noção de que toda atividade é composta de um sistema de relações sociais e contextuais. Tais autores foram de importância ímpar para a construção deste documento, principalmente no que tange os itens presentes nos questionários e nos itens analisados no vídeo.

Já do capítulo de Atividade Mediada por Computador, Kaptelinin e Nardi (2012) apresentam os fundamentos da atividade mediada por computador, discutem a ideia de que a interação homem-computador sob a ótica da teoria da atividade é uma relação homem-mundo mediada pelo computador. Nesta abordagem é possível dedicar-se às questões referentes às necessidades e motivações dos usuários frente ao computador. Este modo de pensar a interação foi o principal conceito perseguido ao longo desta dissertação. O que pode ser comprovado nas diferenças encontradas nos resultados da performance entre os sujeitos que utilizaram o artefato impresso e os que utilizaram o artefato digital. Nota-se um claro engajamento no uso do artefato digital, o que leva a crer que as questões que se referem às necessidades e motivações dos usuários são mais importantes do que àquelas que se referem aos detalhes operacionais dos artefatos. Tão importante quanto os autores supracitados, está a contribuição de Bodker (1997) para a análise do vídeo. A partir do modelo dessa

autora foi possível identificar os *Breakdowns* e Mudanças de Foco na atividade de leitura dos artefatos impresso e digital. Tais resultados foram os principais desencadeadores das diretrizes.

Embora não tenham feito parte dos capítulos de referencial teórico, Spinillo e Hodges (2012) trouxeram o estudo da compreensão de conteúdo, utilizado na construção dos instrumentos de avaliação e na Análise da Avaliação de Compreensão do Conteúdo. Já o Design da Informação, a partir de Strunck (1999), Lupton e Phillips (2008), Malamed (2009) esteve presente nas análises da estrutura informacional dos capítulos e também nas diretrizes.

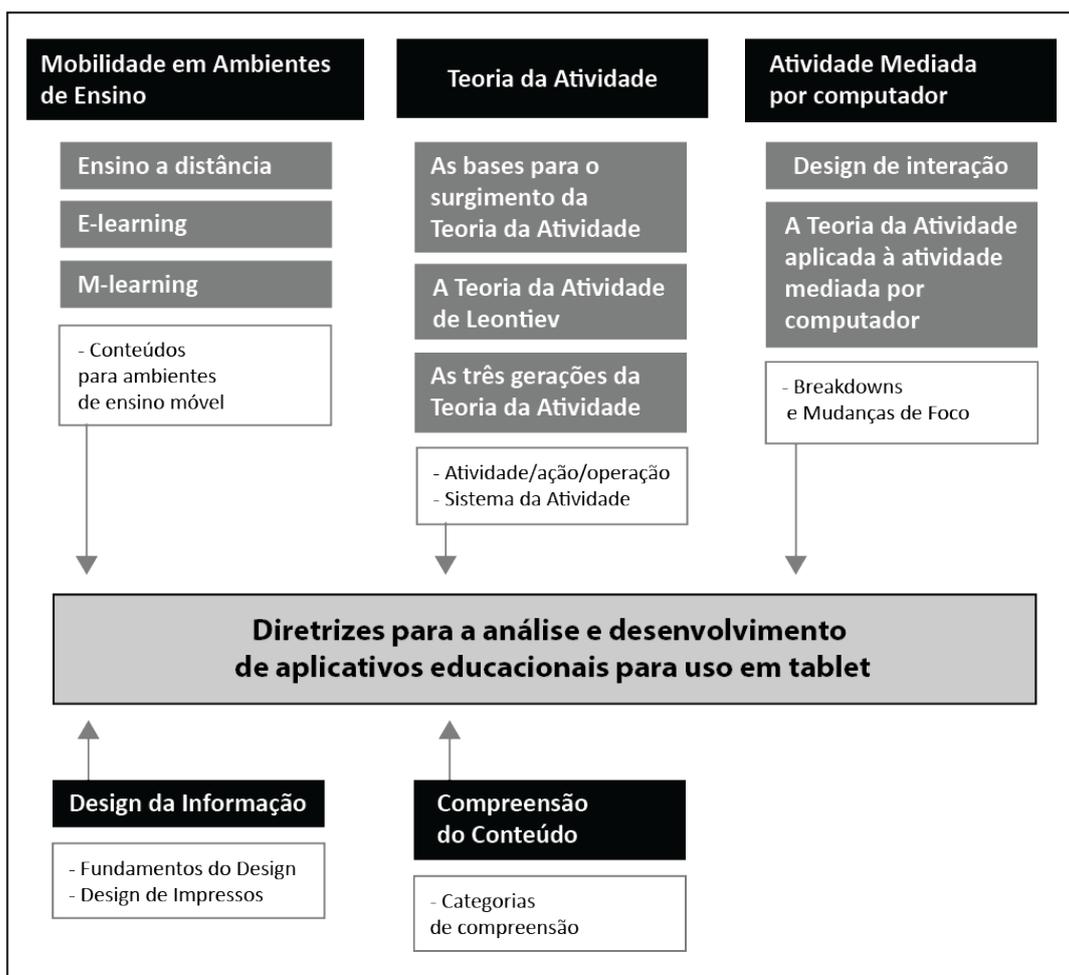


Figura 46. Infográfico apresentando a contribuição de cada uma das teorias abordadas na dissertação.

Além da importância do aporte teórico supracitado para a construção dessa dissertação e das diretrizes para a análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais para uso em tablet, ainda foi possível extrair informações que trazem a tona as impressões dos sujeitos sobre os artefatos.

Assim, de acordo com o questionário sobre a avaliação dos artefatos pelos sujeitos da pesquisa, a revista impressa foi mais fácil de ser manuseada, porém os sujeitos disseram escolher a revista digital como melhor exemplar de estudo. Neste caso, a dificuldade com o artefato e as questões operacionais são colocadas em segundo plano pelos sujeitos. Como já apontado no resultado das análises, há um maior engajamento no uso dos artefatos digitais, mesmo que estes não sejam facilmente manuseados.

Em relação ao conteúdo dos capítulos, embora os sujeitos tenham preferido o conteúdo de Biodiversidade, o índice de acerto na avaliação de compreensão do capítulo Petróleo foi maior. Questões como organização da página e complexidade dos infográficos são indicativos para a redução da performance no capítulo Biodiversidade. Os sujeitos ainda opinaram que o texto é melhor de ser lido no artefato digital e que os infográficos são melhor visualizados nos artefatos impressos. Tais dados também aparecem indicados nos resultados da avaliação e na análise dos vídeos.

No que diz respeito ao material didático digital, os sujeitos ressaltam a organização da informação, a mobilidade, e a possibilidade de acessar conteúdos extras como atributos desejáveis. Além disso, explicitam a vontade de utilizar os materiais didáticos digitais móveis no dia a dia escola. Nota-se claramente que os sujeitos atribuem importância e reconhecem as características dos materiais digitais móveis. Pode-se adicionar ainda aos atributos de tais artefatos: a interação síncrona e assíncrona, o estímulo à autorregulação, autonomia e responsabilização do aluno sobre a escolha do conteúdo, o horário flexível de estudo, entre outros.

Se por um lado as análises apresentaram evidências de uma maior facilidade de manuseio e compreensão dos conteúdos dos capítulos no artefato impresso do que no digital, por outro, os sujeitos imersos na cultura digital enxergam no modelo digital móvel um possível caminho para as demandas atuais dos processos de ensino-aprendizagem. Como já dito, nota-se um maior engajamento desses sujeitos tanto no que diz respeito ao aprendizado do manuseio da revista digital quanto ao emprego desses artefatos como mediadores processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, a partir das evidências encontradas nos resultados dessa pesquisa, o tópico a seguir visa contribuir para o campo da atividade mediada por artefatos digitais móveis, apontado diretrizes para análise e desenvolvimento de aplicativos educacionais para uso em tablet. Vale ressaltar que tais evidências não podem ser vistas isoladamente, mas sim como parte do contexto específico de ensino-aprendizagem deste estudo, apresentando-se como uma possibilidade dentre outras válidas.

8.1 DIRETRIZES PARA A ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS EDUCACIONAIS PARA USO EM TABLET

A partir dos resultados das análises as diretrizes foram divididas em três perspectivas: 1) conteúdo do artefato; 2) manuseio do artefato; 3) atributos físicos do artefato.

8.1.1 Conteúdo do artefato

a) Texto: os índices gerais de leitura do conteúdo textual, obtidos através da análise dos vídeos, praticamente empataram entre os artefatos impresso (80%) e digital (70%). Já no índice de acertos das questões que se referiam apenas ao texto na avaliação de compreensão, a diferença se inverte, chegando a revista digital ao índice de 60% e de 56,67% a revista impressa. Embora haja uma diferença pequena, tais dados sugerem que o texto alcança um maior nível de compreensão entre aqueles que leram o conteúdo na revista digital. Assim, possivelmente, a visualização do texto ocupando quase a totalidade da tela, a possibilidade de rolar o conteúdo, são fatores

que podem contribuir para o que texto na revista digital proporcione um maior conforto na leitura, facilitando assim a compreensão do conteúdo.

b) Infográficos: de modo geral, no Guia do Estudante, as informações do infográfico são tratadas de forma complexa e contém alguns equívocos na hierarquia das informações. Na leitura dos infográficos há uma diferença considerável entre os que utilizaram a revista impressa, chegando a 85% dos sujeitos, e os que utilizaram a revista digital, totalizando apenas 35% dos sujeitos. O baixo índice de leitura dos infográficos na revista digital também parece ter sido ocasionado pela dificuldade de manuseio do artefato, já que os sujeitos sequer perceberam a existência de infográficos ou dos ícones que eram links. O índice geral de acertos ficou em 45,34% para a revista impressa e 36,67% para a revista digital. Se, para a leitura isolada do texto, o índice de compreensão foi maior entre os que leram a revista digital, o mesmo não aconteceu quando os sujeitos precisaram articular as informações contidas no texto e em infográficos. Esta constatação pode sugerir que, embora seja importante reforçar o conteúdo textual com conteúdos informacionais, nestes capítulos a presença dos infográficos e/ou seu design não contribuiu para a compreensão do conteúdo. Desta forma, sugere-se que é necessário observar os princípios do design da informação para a construção dos infográficos e também rever a contextualização entre estes e o texto.

c) Conteúdo Complementar: dos sujeitos que leram o conteúdo na revista impressa, 70% fez a leitura dos itens (Resumo e Saiu na Imprensa), e dos que leram na digital, apenas 20%. Na avaliação de compreensão, o índice de acerto para a pergunta sobre o item SAIU NA IMPRENSA (matéria jornalista) foi de 52% dos sujeitos na revista impressa e 26% na digital. Na revista digital há uma dificuldade de manuseio ocasionada por duas questões, aparentemente: a primeira se refere ao ícone que não informa claramente que é um link; e a segunda corresponde à localização e tamanhos destes ícones na tela do tablet. Assim, a localização e o tamanho do ícone SAIU NA IMPRENSA no material digital podem não ter contribuído para a percepção desta informação, levando o usuário a não visualizá-lo ou não entendê-lo como um link.

Deste modo, sugere-se que haja uma maior ênfase visual nos itens que atuam como informações complementares ao conteúdo do material (Resumo, Saiu na Imprensa, entre outros).

d) Hipermodalidade²³: em comparação com os leitores do capítulo Petróleo na revista digital, houve um número maior de sujeitos (5) que acessaram os infográficos no capítulo de Biodiversidade. Como já discutido antes, esse aumento pode ter sido ocasionado pela indicação, no texto corrido do Capítulo Biodiversidade, da existência dos infográficos nos ícones laterais. Assim, ao se explicitar e reforçar a relação entre texto, infográfico e links ao longo do material pode-se facilitar a contextualização entre os conteúdos do texto e da infografia.

8.1.2 Manuseio do artefato

a) Manual de Uso: poucos foram os sujeitos que deram a devida importância para o 'Como Usar', chegando a 85% o número de sujeitos que não leram o conteúdo deste item. Desses dezessete participantes que não leram (85%), doze viram a informação, mas decidiram por não lê-la. Uma possível explicação para a não leitura é o desinteresse por este conteúdo específico, estando os sujeitos dedicados a explorar o conteúdo principal apenas. Outro possível motivo para a não leitura é o fato da tela do 'Como Usar' não ser ressaltada como item fundamental de ajuda para o manuseio do artefato, como deveria ser. Ao ignorar esse item, o sujeito perde o acesso a informações importantes sobre o manuseio da revista. O foco do sujeito ao pular esse item passa a ser a ação de encontrar o capítulo. Diante do exposto, sugere-se rever o modo de apresentação dessa informação, evidenciando a importância deste item para o manuseio da revista.

b) Orientação: para ler o conteúdo do 'Sumário' e do 'Como Usar' era necessário utilizar o tablet na vertical, como já dito. Do total de sujeitos, 100% e 75% não giraram

²³ Segundo Gomes (2010, p. 97), hipermodalidade "é uma maneira de se nomear as novas interações entre os significados das palavras, imagens e sons na hipermídia, isto é, em artefatos semióticos nos quais significantes em diferentes escalas de organização sintagmática estão ligados em redes complexas".

o tablet na vertical para a leitura do 'Como Usar' e do 'Sumário' respectivamente. Para ler o conteúdo completo do capítulo era necessário utilizar o tablet na horizontal, caso contrário, quando o tablet estava na vertical aparecia na tela apenas a página de abertura do capítulo. O índice de sujeitos que giraram o tablet para ler foi de 90%.

Porém, a mensagem de girar o tablet não foi entendida por boa parte dos sujeitos. Muitas vezes os participantes tentavam girar ou tocar o ícone. Em outros casos, chamavam o pesquisador para explicar o manuseio.

A variação de orientação é um dos atributos do tablet que o distingue de outros dispositivos digitais, o que pode ser um diferencial na experiência de uso destes artefatos. No entanto, de acordo com os dados deste estudo, ainda não é uma operação facilmente entendida pelos sujeitos. O condicionamento da leitura do conteúdo a uma orientação específica dificulta ainda mais o manuseio do material, acarretando a não leitura de informações importantes e até mesmo a leitura incompleta do conteúdo do capítulo. Assim, reduzir o número de telas que obriguem a variação de orientação e disponibilizar o conteúdo da tela nas duas orientações são questões a serem consideradas para facilitar o manuseio do aplicativo no tablet.

c) Interação: maior integração entre conteúdo e interação, desenvolvimento de interações que não se limitem ao toque de ícones, priorizar movimentos comumente executados pelos usuários, são ações que podem favorecer o reconhecimento das interações nas telas.

Apenas 35% leram os infográficos e 20% leram o RESUMO e o SAIU NA IMPRENSA na revista digital. O baixo índice de leitura na revista digital também parece ter sido ocasionado pela dificuldade de manuseio do artefato, já que os sujeitos não perceberam que os ícones eram links. É possível notar que há uma desconexão entre conteúdo e interação.

De acordo com a observação dos vídeos, 75% dos sujeitos observados que executaram a interação ARRASTE PARA LER a utilizaram de modo operacional, ou seja, como uma

ação internalizada. O indicador de interação reforça a informação, mas provavelmente o conhecimento prévio dos sujeitos em relação ao uso de outros artefatos digitais com tela de toque foi um fator preponderante para o entendimento dessa interação, pois a ação de arrastar o conteúdo da tela para cima ou para baixo, juntamente com a ação de arrastar para um lado ou para o outro, foram as primeiras atitudes tomadas pelos sujeitos ao pegar o tablet.

d) indicadores de orientação e interação: em relação ao indicador de orientação ‘gire na vertical para ler’, entre os quatro (4) sujeitos que começaram a utilizar o tablet na horizontal, apenas dois (2) deles giraram o tablet na vertical ao visualizar o indicador. Os outros dois (2) sujeitos ignoraram o indicador de orientação. Em relação ao ‘gire na horizontal para ler’, 50% dos sujeitos utilizaram o indicador. Os demais sujeitos precisaram da ajuda do pesquisador para girar o tablet na horizontal. Outro fato importante foi que em 50% dos casos os participantes tentavam tocar ou girar o ícone do indicador de orientação ao invés de girar o tablet. Tais resultados sugerem a dificuldade de manuseio do artefato e também a ineficácia dos ícones, tanto como elemento informativo quanto de interação.

Os dados discutidos acima demonstram que os indicadores de orientação não foram compreendidos por boa parte dos sujeitos, impedindo-os de acessar, principalmente, as informações do ‘Sumário’ e do ‘Como Usar’. O uso incorreto ou o não uso do ‘Sumário’ e do ‘Como Usar’ interferiu diretamente no manuseio do artefato, ocasionando, entre outras coisas, o aumento do tempo gasto pelo sujeito para achar os capítulos.

Em relação aos ícones, 65% não utilizaram os ícones laterais e 80% não utilizaram os ícones de rodapé. Nestes casos, o sujeito ignorou a existência dos ícones. Destacam-se também os sujeitos que, embora tenham tocado no ícone lateral do infográfico do Pré-sal, não usaram a interação contida no conteúdo do infográfico. A não visualização destes links acarretou em uma leitura incompleta do capítulo, impedindo a compreensão adequada dos conteúdos.

Assim, como possibilidade para a melhoria dos indicadores, pode-se deixar explícita a ação que deve ser desempenhada pelo usuário, utilizando representações gráficas no ícone que facilitem o reconhecimento de ações, levando em consideração as zonas de visualização²⁴ da tela para estabelecer a localização dos ícones.

d) Sumário: O uso do sumário merece ser destacado porque é uma das principais ações executadas pelos sujeitos que utilizaram a revista impressa. O índice de 80% de uso indica claramente a familiaridade com o artefato impresso. No entanto, o conhecimento prévio de uso na revista impressa não é transferido para a revista digital, pois apenas 10% dos sujeitos utilizaram o sumário no tablet.

Uma das questões que influenciam esse resultado no meio digital é que o conteúdo do sumário só é possível de ser acessado com a revista na posição vertical. Quando o tablet estava na horizontal aparecia na tela a mensagem do indicador de orientação 'gire na vertical para ler'. Como visto anteriormente, eram poucos os sujeitos (4) que estavam como o tablet na horizontal no início do uso. Dentre estes, 75% dos sujeitos não giraram o tablet na vertical para a leitura do 'Sumário'. Notou-se que a mensagem 'gire na vertical para ler' foi ignorada ou passou despercebida pela maioria dos sujeitos.

Ademais, ocorreram casos em que, mesmo com o tablet na vertical, os sujeitos não entenderam as instruções para o funcionamento do sumário, como a necessidade de arrastar a tela para cima e/ou tocar sobre as imagens dos capítulos para serem direcionados à respectiva tela de abertura.

Ao ocorrer o *breakdown* de 'não usar o sumário', o foco do sujeito passava a ser a tentativa de achar o capítulo procurando tela por tela em vez de usar o sumário para encontrar facilmente o capítulo. Nesta mudança de ação, nota-se também que o leitor gasta o triplo de tempo para achar o capítulo, passando de 01m23s na revista impressa

²⁴ As zonas de visualização são as áreas percorridas pelo olho humano na atividade de leitura de qualquer material. As zonas foram estabelecidas de acordo com a leitura ocidental (da esquerda para a direita e de cima para baixo) e podem ser classificadas em: primária, secundária, morta, centro ótico e centro geométrico (SILVA, 1985).

para 04m51s na digital. Assim, o tempo que deveria ser utilizado para a leitura do material passa a ser empregado para o manuseio do artefato, o que pode reduzir o engajamento do sujeito para a leitura do material.

Diante do exposto, verifica-se a necessidade de rever o modo de apresentação do sumário na revista digital, podendo, inclusive, absorver características do modelo impresso.

e) Marcadores de página: na revista impressa, 80% dos sujeitos se guiaram pela numeração da página e, na revista digital, 60% chegaram à página de abertura do capítulo e confirmaram o título do conteúdo, ou seja, verificaram na página de abertura do capítulo se o título se referia ao solicitado pelo pesquisador. Entre os que leram a revista digital houve um índice de 40% de sujeitos que solicitaram a ajuda do pesquisador para confirmar se estava no capítulo correto. Nota-se que a solicitação de ajuda do pesquisador na versão digital está relacionada à falta de clareza dos indicativos de seção e capítulo, pois na revista digital não há numeração de páginas.

Outro fato importante de ser observado no tocante à revista impressa é que, ao se guiar pela numeração da página, pode-se considerar que o sujeito está executando um ato operacional pela agilidade e intuição com que busca esse elemento na página, o que faz que com esta seja uma prática internalizada. Ou seja, tal ação tornou-se um ato inconsciente destes sujeitos. Já na revista digital, notou-se que os sujeitos tiveram dificuldade para encontrar o capítulo correto e precisaram buscar outros elementos que funcionassem como identificadores, tornando a tarefa de confirmação do capítulo um ato consciente.

Ao tocar os títulos e imagens no sumário da revista digital o sujeito era direcionado para o capítulo, no entanto apenas 10% dos sujeitos executaram essa operação. Os outros 90% passaram tela por tela até chegar ao capítulo, o que torna ainda mais necessário o desenvolvimento de marcadores que possam indicar claramente a localização do capítulo. Um possível caminho é a utilização de marcadores que se aproximem aos do modelo impresso.

f) Menu Escondido: apenas 5% dos sujeitos usaram o menu escondido durante o experimento. O número reduzido de sujeitos que utilizaram esta ferramenta pode sugerir que há uma falha na localização ou na identificação deste item.

O menu escondido é um somatório de ações que tem como objetivo ajudar no manuseio da revista. Entre os itens do menu escondido, estão: acesso à compra de novas edições, capa da revista, sumário, notícias, marcar como favorito, visualização das telas, entre outros. É possível acessar a barra dos menus ao tocar uma vez sobre o cabeçalho ou rodapé da revista. Por ser escondido e não existir nenhuma orientação na revista quanto a sua existência, esse item praticamente não foi explorado pelos sujeitos.

Devido à importância desse menu para o manuseio do aplicativo, sugere-se que haja alguma indicação da sua existência e dos itens que compõem o menu no interior das revistas.

8.1.3 Atributos físicos do artefato

a) Áreas de toque: a partir da observação dos vídeos foi possível notar que 45% dos sujeitos solicitaram a ajuda do pesquisador para utilizar a interação **ARRASTE PARA LER**, pois não conseguiam arrastar o conteúdo textual. Essa dificuldade em arrastar pode ter sido ocasionada pela imprecisão da área de toque de arraste. Assim, é necessário rever os padrões de arraste e se possível aumentar a área de toque para que os sujeitos possam arrastar com mais facilidade o conteúdo textual.

b) variação de orientação: como já descrito anteriormente, os tablets possuem o atributo de mudar a orientação dos aplicativos a partir da sua orientação (horizontal e vertical). Porém, de acordo com os dados deste estudo, esta ainda não é uma tarefa facilmente entendida pelos sujeitos. Assim, sugere-se mais cautela na aplicação de tal atributo, visto que os sujeitos ainda não estão familiarizados com esse novo modo de visualização da informação.

8.2 FRAGILIDADES DA PESQUISA

No decorrer do estudo foram surgindo algumas fragilidades que serão apontadas a seguir.

A primeira fragilidade a ser apresentada trata-se do experimento em si. Segundo a Teoria da Atividade, é importante que o sujeito esteja em uma atividade real, que faça parte do seu dia a dia. No entanto, este estudo não pode ser considerado como uma atividade real porque o material testado não compõe o material de estudo dos alunos do IF. Assim, esse experimento tentou se aproximar ao máximo de uma atividade real, solicitando aos sujeitos que tratassem com naturalidade o experimento e que se sentissem como se estivesse no dia a dia escolar.

Outra questão foi a impossibilidade de analisar todo o conteúdo de vídeo. A análise de 100% do material poderia trazer outros padrões e indícios que não foram elencados na análise de 40% dos sujeitos. No entanto, acredita-se que tal margem se mostrou adequada para análise dos dados e construção das evidências apresentadas nessa dissertação.

Ainda sobre a análise do vídeo, devido a localização das câmeras (que ficaram sobre os sujeitos e materiais), não foi possível verificar com precisão se os sujeitos fizeram a leitura dos elementos do capítulo impresso. Foi necessário lançar mão de outras observações (tempo de leitura, leitura com o dedo) para chegar ao resultado desta análise. Tal dificuldade não ocorreu no material digital, visto que os sujeitos precisavam tocar nos ícones, arrastar a tela para acessar os conteúdos, sendo então possível a rápida verificação.

Por fim, por ter sido um experimento longo e os sujeitos apresentarem dificuldades no manuseio da revista digital, é possível que os procedimentos possam ter interferido no nível de engajamento para a leitura do conteúdo.

8.3 DESDOBRAMENTOS

Para finalizar essa dissertação, foram selecionados possíveis desdobramentos futuros, que poderiam complementar os resultados desse estudo. O uso da análise gráfica e dos princípios do design da informação para a análise do conteúdo didático dos capítulos poderiam contribuir para a construção de diretrizes que tenham como foco os aspectos formais do conteúdo. Tais princípios poderiam também ser aplicados para estudos isolados dos infográficos, organização do sumário, construção dos ícones, entre outros.

Outro desdobramento de carácter mais amplo seria a aplicação dos modelos de análise dessa pesquisa em um conjunto maior de materiais didáticos, que poderia contribuir para a construção de diretrizes mais abrangentes.

Outra possibilidade seria a aplicação desse experimento em sujeitos *experts* ou que tenham mais familiaridade com os tablets. Assim, seria possível testar com mais precisão o engajamento em relação ao conteúdo educativos dos materiais.

Por fim, seria válida a testagem das diretrizes elencadas neste trabalho, com o objetivo de verificar a validade destas para o material objeto deste estudo. Por terem sido desenvolvidas a partir de um contexto muito específico, colocá-las em prova poderá contribuir para sua validação e posterior aplicabilidade para o desenvolvimento de aplicativos para uso em tablets.

Capítulo 9 | Referências Bibliográficas

ABNT (NBR 9241). *Requisitos ergonômicos para trabalho de escritório com computadores*. Disponível em: < <http://www.inf.ufsc.br/~cybis/ine5624/ISO9241parte10.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2012.

BARBOSA, S. D.; SILVA, B. S. *Interação humano-computador*. Rio de Janeiro: Elsevier, p.27, 2010.

BARRETO CAMPELLO, S. *Usability for learning: a socio-cultural approach to the usability of VLEs*. Tese de doutorado não publicada. Department of Typography & Graphic Communication. The University of Reading, GB, 2005.

BARRETO CAMPELLO, S. Aprendizagem mediada por computador. In: C. Spinillo, P. Bendito, & S. Padovani (Eds.), *Selected Readings on Information Design: communication, technology, history and education*. (pp. 189-200). Curitiba: Sociedade Brasileira de Design da informação, 2009.

BATISTA, S. C. F. *Mobile learning: reflexões sobre o tema*. Anais do 7º Congresso Integrado de Tecnologia da Informação. Trabalhos Completos. 2012.

BODKER, S. *A Human activity approach to user interfaces*. Human-Computer Interaction, v. 4, p. 171-195, 1989.

_____. Applying activity theory to video analysis: how to make sense of video data in human-computer interaction. In: NARDI, B. (Ed) *Context and Consciousness: activity theory and human-computer interaction*. Harvard: MIT Press, 1995.

ENGESTRÖM, Y. *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki, 1987. 372 p. (Tese doutorado) - University of Helsinki.

_____. Activity theory and individual and social transformation. In: Engeström, Y; Miettinen, R; Punamäki, R-I (Org.s). *Perspectives on activity theory*. New York: Cambridge University Press, 1999.

FILATRO, A. *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education, 2008. 173p.

GOLDER, M. *Leontiev e a psicologia histórico-cultural: um homem em seu tempo*. São Paulo: Xamã, 2004.

GOMES, A. S.; SOUSA, F. V. Fenômenos cognitivos no uso de redes sociais no ensino. In: Alex Sandro Gomes ... [et al.]. *Educar com o Redu*.— Recife: Redu, Educational Technology, p. 21 – 32, 2012.

GOMES, A. S.; SILVA, R. J. S.; SIQUEIRA, R. *Softwares sociais no contexto do ensino*. In: Alex Sandro Gomes ... [et al.]. *Educar com o Redu*.— Recife: Redu, Educational Technology, p. 11 - 20, 2012.

GOMES, L. F. *Hipertextos multimodais: leitura e escrita na era digital*. Jundiaí: Paco Editorial, p. 97, 2010.

KAPTELININ, V.; COLE, M. *Individual and collective activities in educational computer game playing*. In: Computer Support For Collaborative Learning 97. Ontario, Ontario Institute for Studies in Education, University of Toronto, 1997. <<http://www.oise.utoronto.ca/cscl/papers/kaptelinin.pdf>> Acesso em: 25 jan. 2013.

KAPTELININ, V.; NARDI, B.A. *Acting with technology: activity theory and interaction design*. Cambridge, MA: MIT Press, 2006.

_____. *Activity Theory in HCI: Fundamentals and Reflection*. Penn State's University, Penn: Morgan & Claypool, 2012.

KINTSCH, W. *Comprehension: a paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University, 1998.

KUKULSKA-HULME, A. *Mobile usability in educational contexts: what have we learnt?* In: The International Review of Research in Open and Distance Learning. v. 8, n. 2, 2007.

LEAL, D.; AMARAL, L. *Do ensino em sala ao e-Learning*, 2004. Disponível em: <<http://www.sapia.uminho.pt/uploads/do%20ensino%20em%20sala.pdf> > Acesso em 3 fev. 2014.

LEMOS, A. *Celulares, funções pós-midiáticas, cidade e mobilidade*. In: urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), v. 2, n. 2, p. 155-166, jul./dez. 2010

LEONTIEV, A. N. *Activity, consciousness, and personality*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall International, 1978.

_____. *O desenvolvimento do psiquismo*. 2 ed. São Paulo: Centuro, 2004.

LEONTIEV, A. N.; VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R. *Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. 4 ed. São Paulo: Centauro, 2012.

LESSA, S.; TONET, I. *Introdução à filosofia de Marx*. 2 ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

LÖWGREN, J., STOLTERMAN, E. *Thoughtful interaction design: a design perspective on information technology*. Massachusetts Institute Technology, 2004.

LUPTON, E.; PHILLIPS, J. C. *Novos fundamentos do design*. Tradução de Cristian Borges. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

MALAMED, C. *Visual language for designers: principles for creating graphics that people understand*. Beverly: Rockport Publishers, 2009.

MARX, K. *O capital*. Condensação de Gabriel Deville. 3 ed. São Paulo: Edipro, 2012.

- MARX, K; ENGELS, F. *A ideologia alemã*. Tradução de Frank Muller. São Paulo: Martin Claret, 2006.
- MOREIRA, A. F.; PEDROSA, J. G.; & PONTELO, I. O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação de práticas educativas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(3), 1-19, 2011.
- MOURA, A.; CARVALHO, A. *Mobile learning: teaching and learning with mobile phones and Podcasts*, 2008. Disponível em: <<http://adelinamouravita.com.sapo.pt/mobilespaifinal.pdf>> Acesso em: 3 fev. 2014.
- NARDI, B. A. *Context and consciousness: activity theory and humancomputer interaction*. Cambridge, MIT Press, 1996.
- NIELSEN, J. *Projetando Web Sites: 50 websites desconstruídos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.
- NIELSEN, J.; LORANGER, H. *Usabilidade na web*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 405p.
- PETTERS, O. *A educação a distância em transição: tendências e desafios*. São Leopoldo: Unisinos, 2012.
- PIKULSKI, J. J. *Readability: a definition*. Houghton, Mifflin. Reading. University of Delaware. 2002.
- PIRHONEN, A.; ISOMÄKI, H.; ROAST, C.; SAARILUOMA, P. (Org.) *Future Interaction Design*. London: Springer, 2005.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de interação: além da interação homem-computador*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2005.
- REGO, T. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 22 ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2011.
- RIBEIRO, Milton. *Planejamento visual gráfico*. 8a. ed. atual. Brasília: LGE, 1987.
- SILVA, R. Diagramação: o planejamento visual gráfico na comunicação impressa. São Paulo: Summus, 1985. p. 43.
- SLESS, D. What is information design? In: Penman, R. and Sless, D. (eds). *Designing information for people*. Canberra: Communication Research Press, 1992. p. 1-16.
- SPINILLO, A. G.; HODGES, L. V. S. D. Análise de erros e compreensão de textos: comparações entre diferentes situações de leitura. *Psicologia Teoria e Pesquisa*, v. 28, n.4, p.381-388, 2012.
- STRUNCK, G. *Viver de Design*. Rio de Janeiro: 2AB, 1999.

FUENTES, R. *A prática do design gráfico: uma metodologia criativa*. São Paulo: Ed. Rosari, 2006.

SABINO, R. et al. Análise de usabilidade para ambiente virtual de aprendizagem: um estudo de caso com o moodle. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE 4., 2010, São Cristóvão. *Anais*. São Cristóvão: UFSE, 2010. Disponível em: <http://www.educonufs.com.br/ivcoloquio/cdcoloquio/eixo_09/e9-71a.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2011.

SAMARA, T. *Grid: construção e desconstrução*. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

_____. *Guia do design editorial*. São Paulo: Cosac Naify, 2011.

SANTA ROSA, J.; MORAES, M. *Avaliação e projeto no design de interfaces*. Rio de Janeiro: 2AB, 2008.

TRAXLER, J. Defining, discussing, and evaluating mobile learning: the moving finger writes and having writ... In: *The International Review of Research in Open and Distance Learning*. v. 8, n. 2, 2007.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA A. R.; LEONTIEV, A.N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 12 ed. São Paulo: Ícone, 2012.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WINOGRAD, T.; FLORES C. *Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design*. Norwood: Ablex, 1986.

Capítulo 10 | Anexos

10.1 CARTA DE ANUÊNCIA

Carta de Anuência

Declaro que tenho conhecimento do projeto de pesquisa com o título: “Do livro ao tablet: um estudo sobre a transição dos meios impressos para os meios digitais de aprendizado”, sob orientação do Profa Turla Alquete no âmbito do Curso Superior de Tecnologia em Design Gráfico – IFPB.

O projeto de pesquisa tem como objetivo verificar quais as possíveis diferenças formais e de aprendizagem existem entre o artefato impresso e o digital. Estou ciente que o aluno da Instituição será sujeito da pesquisa e utilizará um dos artefatos.

Ficou acordado que, seguindo os preceitos éticos que orientam a pesquisa científica, os responsáveis pelos alunos entrevistados assinarão o consentimento livre e esclarecido no qual consta o compromisso que a identidade dos(as) entrevistados(as) será inteiramente preservada e que os resultados da pesquisa serão utilizados para fins acadêmicos.

Informo ainda que o IFPB está disposto a colaborar com o desenvolvimento do referido projeto em tudo aquilo que for necessário e que estiver ao alcance da Instituição.

Cabedelo, ____ de _____ de 2013.

Nome completo:

CPF:

Instituição:

Cargo:

Assinatura:

10.2 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente de que meu filho(a) está participando da pesquisa “Do Livro ao Tablet: Um Estudo sobre a Transição dos Meios Impressos para os Meios Digitais de Aprendizado” e fica acordado que as informações por ele(a) fornecidas não serão utilizadas para outro fim além deste. Estou ciente de que se trata de uma atividade voluntária, da qual posso desistir a qualquer momento e a participação de meu(a) filho(a) não envolve nenhuma remuneração. Nestes termos, posso recusar e/ou retirar este consentimento, informando aos pesquisadores, sem prejuízo para ambas as partes a qualquer momento que eu desejar. Tenho o direito também de determinar que sejam excluídas do material da pesquisa informações que já tenham sido dadas.

O projeto de pesquisa tem como objetivo verificar quais as possíveis diferenças formais e de aprendizagem existem entre o artefato impresso e o digital. Estou ciente que o meu filho(a) será sujeito da pesquisa e utilizará um dos artefatos.

A assinatura desse consentimento não inviabiliza nenhum dos meus direitos legais.

Caso ainda haja dúvidas, tenho direito de tirá-las a qualquer momento. Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa são Prof^a. Turla Alquete (81 9631.5117), Angela Samways Murta (8809.2535), Filipe Marques e Silvio Bernardino (8620.2711).

Após ter lido e discutido com o(a) entrevistador(a) os termos contidos neste consentimento esclarecido, concordo em participar como interlocutor(a), colaborando, desta forma, com a pesquisa.

Assinatura:

Nome completo:

Entrevistador(a) - assinatura:

Nome completo do(a) entrevistador(a):

1a Testemunha – assinatura:

Nome completo da 1a testemunha:

2a Testemunha – assinatura:

Nome completo da 2a testemunha:

10.3 AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM – PILOTO

(01) Atualidades | Tema: Petróleo () impresso () digital

Aluno: _____ Curso: _____ Idade: _____

1) Sobre exploração do petróleo responda a afirmativa correta:

- a) A Petrobras não tem interesse em colocar novas plataformas de extração, uma vez que o Brasil já se tornou autossuficiente com a descoberta do pré-sal;
- b) Com as reservas do pré-sal, a Petrobras manterá o Brasil autossuficiente até 2020;
- c) As reservas de pré-sal somam 31 bilhões de barris e não há a estimativa de que existam outras além dessas.
- d) Mesmo com o pré-sal, o volume extraído atualmente não dá conta do crescimento do consumo interno, e o Brasil volta a depender das importações;
- e) Com a descoberta do pré-sal o Brasil atinge pela primeira vez a autossuficiência em petróleo;

2) (PUC-RJ 2013) Além da poluição dos mares, por exemplo, a exploração do petróleo proporciona royalties, que são:

- a) Impostos pagos pelos governos de todos os níveis aos cidadãos, como forma de compensar a destruição ambiental dos oceanos e mares.
- b) Taxas pagas pelas empresas exploradoras dos recursos dos mares aos municípios, como forma de redução da poluição ambiental.
- c) Compensações financeiras pagas aos governos pelas empresas exploradoras de recursos diversos em territórios variados.
- d) Recursos tecnológicos repassados pelas empresas aos governos para que eles despoluam a natureza dos espaços explorados.
- e) Tarifas compensatórias pagas pelo governo federal às empresas que exploram petróleo na plataforma continental.

3) Quem ganha a maior porcentagem na divisão dos royalties para os novos contratos assinados a partir de 2013?

- a) União.
- b) Estados Produtores.
- c) Municípios produtores.
- d) União e Estados produtores ganham a mesma porcentagem.
- e) Município e Estados produtores ganham a mesma porcentagem.

4) Sobre a formação do pré-sal, assinale a alternativa INCORRETA:

- a) Hoje a camada de sal é impermeável, mas por fissuras que se formam, escapam quantidades de petróleo e gás, que acabam alojados no pós-sal.
- b) A formação das reservas petrolíferas sob a camada de sal começou com a separação que originou a América do Sul e Europa.
- c) Há 130 milhões de anos com o início da fragmentação de Gondwana, formaram-se lagos, com muita matéria orgânica animal e vegetal trazida por rios.
- d) Há 110 milhões de anos os continente se afastaram, formando mares rasos entre eles.
- e) Há 100 milhões de anos o afastamento dos continentes prosseguiu e formou o oceano atlântico.

5) Sobre matriz energética, assinale a alternativa CORRETA:

- a) Grande parte das fontes não renováveis brasileiras é formada por petróleo e xisto.
- b) A produção de energia no país não conta com usinas nucleares.
- c) A maioria da energia usada pelo brasileiro vem de fontes renováveis, como água, ventos e cana-de-açúcar.
- d) O Brasil ainda não produz as pás utilizadas em parques eólicos, sendo necessário importá-las.

e) A matriz de energia do Brasil é considerada uma das mais diversificadas e equilibradas no mundo.

6) Sobre o relatório da Apec (Cooperação Econômica da Ásia e do Pacífico), julgue os itens a seguir:

I – Previsões apontam que a região ÁSIA-PACÍFICO futuramente importará mais de 40% das necessidades primárias em petróleo.

II – A volatilidade dos preços não é uma ameaça a estabilidade econômica da Apec.

III – Em relatório, APEC destaca o risco de conflitos políticos no Oriente Médio e na África.

Escolha a alternativa CORRETA:

- a) VFV
- b) FFV
- c) VFF
- d) FVV
- e) VVF

7) Sobre a crise de 1973, conhecida como o Choque do Petróleo, assinale a alternativa CORRETA:

a) Em outubro de 1973, tropas do Irã tentaram sem êxito retomar militarmente os territórios ocupados em 1967 por Israel. Este conflito foi chamado de Guerra do Yom Kipur.

b) A Opep (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) é formado em boa parte por países europeus.

c) Os embargos da Opep atingiram inicialmente os Estados Unidos e Holanda, e depois se estendeu aos demais países.

d) O Brasil lançou vários programas de diversificação de energia para substituir o petróleo, dos quais o mais significativo foi o Pró-Petróleo.

e) Nos últimos 40 anos, o petróleo esteve ligado a acontecimentos centrais no cenário internacional, como a tensão entre os Estados Unidos e a Arábia Saudita.

8) Sobre o petróleo, julgue os itens a seguir:

I – Pré-sal é uma camada no subsolo marinho que armazena petróleo abaixo de uma grossa camada de

sal, a cerca de 7 quilômetros abaixo da superfície do mar.

II – A Petrobras identificou grandes depósitos de óleo na camada de Pré-Sal entre os estados do Sergipe a Santa Catarina.

III – Autossuficiência em petróleo é alcançar uma produção de petróleo light que gere a quantidade de derivados de petróleo que o país consome.

Escolha a alternativa CORRETA:

- a) FVF
- b) VVF
- c) VVV
- d) VFF
- e) FFF

10.4 ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA - PILOTO

Entrevista Semi-Estruturada [Piloto]

SOBRE O ARTEFATO

- 1) Como você fez para encontrar o capítulo?
- 2) A posição espacial dos conteúdos está clara? Explique.
- 3) Algum conteúdo não foi entendido claramente? Qual?
- 4) O uso das imagens e gráficos ajudaram na entendimento deste conteúdo? Por quê?
- 5) Você fez a leitura do gráfico sobre Pré-Sal? Foi suficiente para responder a questão?
- 6) Você fez a leitura dos gráficos sobre Royalties? Foi suficiente para responder a questão?
- 7) Você fez a leitura dos gráficos sobre Autossuficiência? Foi suficiente para responder a questão?
- 8) Você fez a leitura da imagem sobre o Choque do Petróleo?
- 9) Você fez a leitura dos marcadores de página (número da página e seção)?
- 10) O que mais te chamou atenção nas telas/páginas?
- 11) O que passou despercebido? nas telas/páginas?
- 12) O que você achou de positivo no artefato?
- 13) O que você achou de negativo no artefato?

SOBRE APRENDIZAGEM

- 1) Em relação a esse material, você acha que ele é um bom exemplo de material de estudo? Por quê?
- 2) O que você considera importante no artefato que te auxilia no aprendizado?
- 3) Em quais lugares você costuma fazer seus estudos individuais?
- 4) Que tipo de material didático (impresso/digital) você utilizou ao estudar para a última prova do IFPB?
- 5) Qual é o seu objetivo quando está estudando para prova?
- 6) O que te motiva a estudar?
- 7) Você considera que as aulas e o material didático são suficiente para o seu aprendizado de conteúdos escolares? Você utiliza outros materiais? Por quê?

10.5 QUESTIONÁRIO - EXPERIMENTO FINAL

Questionário – IMPRESSO: BIODIVERSIDADE | DIGITAL: PETRÓLEO

Aluno: _____ Curso: _____ Idade: _____

PARTE 1

SOBRE EQUIPAMENTOS DIGITAIS (antes de iniciar a leitura do texto)

1) Você tem ou já teve acesso à tablets?

- sim, poucas vezes sim, quase todos os dias sim, todos os dias não

2) Você tem ou já teve acesso à smartphones?

- sim, poucas vezes sim, quase todos os dias sim, todos os dias não

3) Você tem smartphone?

- sim não

4) Se sim, você acessa conteúdos educacional pelo seu smartphone?

- sim não

5) Você tem tablet?

- sim não

6) Se sim, você acessa conteúdos educacional pelo seu tablet?

- sim não

SOBRE APRENDIZAGEM 1 (antes de iniciar a leitura do texto)

1) Em quais lugares você costuma fazer seus estudos individuais?

- em casa na biblioteca no IFPB outro _____

2) Que tipo de material didático (impresso/digital) você utilizou ao estudar para a última prova do IFPB? (pode escolher mais de um)

- livro impresso sites blogs aplicativos para celular
- aplicativos para tablet outro
- Qual? _____

3) Qual é o seu objetivo quando está estudando para prova?

- tirar nota boa procurar entender o assunto outro _____

4) O que te motiva a estudar?

- o conhecimento adquirido um futuro melhor outro _____

5) Você considera que as aulas e o material didático fornecidos pelo IFPB são suficientes para o seu aprendizado de conteúdos escolares?

- sim não
- complementa com qual material?
- internet
- aplicativos
- outros livros impressos
- outros _____

PARTE 2

SOBRE A REVISTA IMPRESSA – TEMA: BIODIVERSIDADE

1) Como você fez para encontrar o capítulo?

- passando página por página até encontrar o capítulo pelo índice

2) A organização dos textos e imagens na página está clara?

() sim () não

3) Você teve dificuldade de entender algum texto do capítulo?

() sim Qual? _____ () não

4) O uso das imagens e gráficos te ajudaram a entender o conteúdo do capítulo?

() sim () não

5) Você leu o gráfico sobre as espécies ameaçadas de extinção?

() sim () não

6) Você leu o gráfico sobre *Hotspots*?

() sim () não

7) Você leu o gráfico sobre o crescimento do plantio de transgênicos?

() sim () não

8) Você viu a imagem sobre as sementes transgênicas?

() sim () não

9) Você precisou utilizar o número da página e o marcador de seção em algum momento?

() sim Qual momento? _____ () não

10) Algum elemento passou despercebido durante a leitura do capítulo? (pode ser mais de um)

() Gráfico/Tabela () Fotografia () Texto () Outro
Qual? _____ Qual? _____ Qual? _____ Qual? _____

11) Que elemento mais chamou a sua atenção nas páginas do capítulo?

() Gráfico/Tabela () Fotografia () Texto () Outro
Qual? _____ Qual? _____ Qual? _____ Qual? _____

12) O que você achou de positivo na revista?

o uso de gráficos e imagens

a organização do texto na página

o conteúdo

outro

Qual? _____

não há nada de positivo

13) O que você achou de negativo na revista?

o uso de gráficos

a organização do texto na página

o conteúdo

outro

Qual? _____

não há nada de negativo

14) Você fez a leitura completa do material?

sim

não

PARTE 3

SOBRE REVISTA DIGITAL – TEMA: PETRÓLEO

1) Como você fez para encontrar o capítulo?

passando tela por tela até encontrar o capítulo

pelo índice

2) A organização dos textos e imagens nas telas está clara?

sim

não

3) Você teve dificuldade de entender algum texto do capítulo?

sim Qual? _____

não

4) O uso das imagens e gráficos te ajudaram a entender o conteúdo do capítulo?

sim

não

5) Você leu o gráfico sobre o surgimento do Pré-Sal?

sim

não

6) Você leu o gráfico sobre Royalties?

sim

não

7) Você leu o gráfico sobre Autossuficiência?

sim

não

8) Você viu a imagem sobre o Choque do Petróleo?

sim

não

9) Você precisou utilizar o marcador de seção em algum momento?

sim Qual momento? _____

não

10) Você precisou utilizar os indicadores de orientação de página e interação?

sim

não

Quais? (pode escolher mais de um)

gire na vertical para ler

gire na horizontal para ler

arraste para ler

11) Algum elemento passou despercebido durante a leitura do capítulo? (pode ser mais de um)

Gráfico/Tabela

Fotografia

Texto

indicadores de orientação

Qual? _____

Qual? _____

Qual? _____

ícones dos gráficos

ícone do resumo

ícone "saiu na imprensa"

Outro

Qual? _____

12) Que elemento mais chamou a sua atenção na tela do capítulo?

Gráfico/Tabela

Fotografia

Texto

a forma de ler passando a barra de texto

Qual? _____

Qual? _____

Qual? _____

Qual? _____

ícone interativo Outro
Qual? _____ Qual? _____

13) O que você achou de positivo na revista digital?

o uso de gráficos e imagens a organização do texto na página o conteúdo manuseio
 a interação poder usar em qualquer lugar não há nada de positivo outro
Qual? _____

14) O que você achou de negativo na revista digital?

os gráficos não estarem próximos dos textos que fazem referência a ele a organização do texto na página o conteúdo manuseio (não saber mexer direito)
 o tamanho das letras a localização dos ícones o tamanho dos ícones não há nada de negativo
 outro
Qual? _____

15) Você fez a leitura completa do material?

sim não

16) Você leu o conteúdo da tela “COMO USAR”?

sim não

PARTE 4

SOBRE A REVISTA IMPRESSA E A REVISTA DIGITAL

1) Qual capítulo você mais gostou?

petróleo biodiversidade

2) Foi melhor ler o capítulo em qual material?

revista impressa revista digital nas duas não gostei de ler em nenhum dos formatos

3) Foi mais fácil entender o texto em qual material?

- revista impressa revista digital nas duas não entendi em nenhum dos formatos

4) Foi mais fácil entender os gráficos em qual material?

- revista impressa revista digital nas duas não entendi em nenhum dos formatos

5) Qual revista foi mais fácil de manusear?

- revista impressa revista digital as duas não gostei de manusear nenhuma das duas

6) Se pudesse escolher, você usaria qual dos dois exemplares para estudar?

- revista impressa revista digital as duas nenhuma das duas

SOBRE APRENDIZAGEM 2

1) Em relação ao guia de estudante impresso, você acha que ele é um bom exemplo de material de estudo?

- sim não
Por quê? Por quê?
 ele é bem dividido e organizado ele é feito pra decorar
 utiliza uma linguagem fácil de entender outro _____
 outro _____

2) Em relação ao guia de estudante digital, você acha que ele é um bom exemplo de material de estudo?

- sim não
Por quê? Por quê?
 utiliza uma linguagem fácil de entender ele é feito pra decorar
 é fácil de manusear é difícil de manusear
 outro _____ outro _____

3) O que você considera importante no material didático impresso que te auxilia no aprendizado?

é fácil de entender a organização das informações

o conteúdo ser de boa qualidade

o uso de gráficos para auxiliar no entendimento do texto

Outro _____

4) O que você considera importante no material didático digital (feito para tablet) que te auxilia no aprendizado?

é fácil de entender a organização das informações

o conteúdo ser de boa qualidade

o uso de gráficos para auxiliar no entendimento do texto

a possibilidade de acessar outros conteúdos que não foram dados pelo professor

poder levar o equipamento para qualquer lugar

o uso de elementos interativos

Outro _____

5) Você utilizaria materiais didáticos digitais (em tablets e smartphones) caso esses fossem fornecidos juntamente com material didático do IFPB?

sim

não

10.6 AVALIAÇÃO DE COMPREENSÃO DO CONTEÚDO – PETRÓLEO - EXPERIMENTO FINAL

(01) Atualidades | Tema: E-P () impresso () digital

Aluno: _____ Curso: _____ Idade: _____

1) Sobre o que trata o capítulo?

2) O que significa ser autossuficiente em petróleo?

3) Há diferença na distribuição de royalties entre os governos federal, estaduais e municipais?

4) No Brasil, o que ocorreu com a produção e venda de petróleo entre os anos de 2006 e 2011?

5) Explique como se deu a formação da Camada de Pré-Sal.

6) De quais recursos energéticos é composta a matriz energética brasileira?

7) Previsões apontam o risco de conflitos políticos na região Ásia-Pacífico. O que motivaria tais conflitos?

8) Após a crise de 1973, conhecida como o Choque do Petróleo, o Brasil lançou vários programas de diversificação de energia para substituir o petróleo. Qual desses programas foi o mais importante?

10.7 AVALIAÇÃO DE COMPREENSÃO DO CONTEÚDO – BIODIVERSIDADE - EXPERIMENTO FINAL

(02) Atualidades | Tema: CMA-B () impresso () digital

Aluno: _____ Curso: _____ Idade: _____

1) Sobre o que trata o capítulo?

2) O que é biodiversidade?

3) Qual animal vertebrado possui o maior número de espécies ameaçadas de extinção?

4) Por que o Brasil é destaque em relação a sua biodiversidade?

5) Fale sobre os *hotspots*.

6) Qual é a função dos tratados internacionais que abordam a biodiversidade?

7) Em 2012, o plantio de transgênicos foi maior nos países industrializados ou nos países em desenvolvimento?

8) Por que é um alerta a descoberta de espécies de aves na região amazônica?

10.8 DADOS ESTATÍSTICOS – QUESTIONÁRIO – PARTE 2

AVALIAÇÃO DOS SUJEITOS APÓS O USO DOS ARTEFATOS

Foi melhor ler o capítulo em qual material?	
revista impressa	16,0%
revista digital	54,0%
nas duas	30,0%
Foi mais fácil entender o texto em qual material?	
revista impressa	14,0%
revista digital	60,0%
nas duas	26,0%
Foi mais fácil entender os infográficos em qual material?	
revista impressa	46,0%
revista digital	34,0%
nas duas	18,0%
não entendi em nenhum dos formatos	2,0%
Qual revista foi mais fácil de manusear?	
revista impressa	50,0%
revista digital	30,0%
nas duas	18,0%
não gostei de manusear nenhuma das duas	2,0%
Em relação ao guia de estudante impresso, você acha que ele é um bom exemplo de material de estudo?	
sim, porque ele é bem dividido e organizado	54,0%
sim, porque utiliza uma linguagem fácil de entender	26,0%
sim, porque é fácil de manusear	6,0%
não, porque ele é feito pra decorar	10,0%
não, carrega-se muito peso	4%
Em relação ao guia de estudante digital, você acha que ele é um bom exemplo de material de estudo?	
sim, porque utiliza uma linguagem fácil de entender	54,0%
sim, porque é fácil de manusear	34,0%
sim, porque ele é prático e interessante	4,0%
não, porque ele é feito pra decorar	2,0%
não, porque é difícil de manusear	6,0%
O que você considera importante no material didático impresso que te auxilia no aprendizado?	
é fácil de entender a organização das informações	38,0%
o conteúdo ser de boa qualidade	34,0%
o uso de gráficos para auxiliar no entendimento do texto	28,0%
O que você considera importante no material didático digital (feito para tablet) que te auxilia no aprendizado?	
é fácil de entender a organização das informações	28,0%
o conteúdo ser de boa qualidade	12,0%
a possibilidade de acessar outros conteúdos que não foram dados pelo professor	20,0%
poder levar o equipamento para qualquer lugar	26,0%
o uso de elementos interativos	14,0%
Você utilizaria materiais didáticos digitais (em tablets e smartphones) caso esses fossem fornecidos juntamente com material didático do IFPB?	
sim	92,0%
não	8,0%