

unesp 

Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Programa de Pós-Graduação em Desenho Industrial

DESIGN E USABILIDADE
INTERAÇÃO, SATISFAÇÃO E AFETIVIDADE
EM OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Henrique Luiz Perroni Ferraresso

Bauru 2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

**DESIGN E USABILIDADE:
INTERAÇÃO, SATISFAÇÃO E AFETIVIDADE
EM OBJETOS DE APRENDIZAGEM**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Arquitetura Artes e Comunicação – UNESP – Campus Bauru, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Cristina de Moura

Bauru - 2014

BANCA DE AVALIAÇÃO

Profa. Dra. Mônica Cristina de Moura (orientadora)
Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”
UNESP – Campus Bauru

Profa. Dra. Cristina Portugal
Pontifca Universidade Católica
PUC - Rio de Janeiro

Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli
Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”
UNESP – Campus Bauru

AGRADECIMENTOS

A eles, que a cada dia se aprimoram
na arte de endouçar o mundo
Pai, Luiz Fernando Ferraresso
Mãe, Ruth Eliana Perroni Ferraresso
Irmão, Rodrigo Luiz Perroni Ferraresso
Namorada, amiga, companheira e meu
exemplo, Sophia Pampolini
E um obrigado especial a minha orientadora
Mônica Moura sem a qual nada disso seria possível.

DESIGN E USABILIDADE: Interação, Satisfação e Afetividade em Objetos de Aprendizagem

RESUMO

Com relação aos estudantes nativos digitais, se aposta no uso da tecnologia em sala de aula como um fator de motivação e, se usada corretamente, uma satisfatória ferramenta de auxílio ao docente na transmissão e construção do conhecimento.

Porém, muitos dos materiais educacionais digitais desenvolvidos até o momento carecem de uma análise mais criteriosa e funcional para sua melhor produção e desenvolvimento. Pois, muitas das análises realizadas para se perceber a qualidade de um *software* educacional concentram-se apenas no quesito da usabilidade do sistema, sendo que para um material educacional não basta apenas avaliar a usabilidade do sistema, mas também sua capacidade de transmitir o conteúdo pedagógico de forma que o usuário obtenha satisfação nessa interação.

Em situações de aprendizagem o Design atua como uma linha de investigação, sendo inserida preferencialmente no campo acadêmico. Seu princípio básico é potencializar o processo de construção de conhecimento. Nesta perspectiva, cada solução de Design representa a busca de equilíbrio entre interesses e necessidades dos usuários como também das empresas e órgãos educacionais voltados à produção de materiais instrucionais e os materiais e *softwares* educacionais.

O presente estudo propôs-se a explorar a atuação do Design, no processo de Aprendizagem, através do conceito de afetividade encontrado na Taxonomia de Bloom. Tal conexão foi possível, pelo entendimento de que, o Design influencia diretamente o fator da 'afetividade' e esta se faz presente no processo de aprendizagem de um indivíduo.

A partir dos resultados obtidos, foi possível encontrar, uma interação correspondente entre os dados das análises de usabilidade e da afetividade, presente na avaliação dos critérios de aprendizagem de Bloom, indicando assim uma relação entre estes fatores e uma possível interdependência ainda não verificada com maior aprofundamento científico.

Assim sendo, a pesquisa realizada aponta que é possível perceber uma conexão entre os fatores: design, usabilidade, afetividade e aprendizagem e que o usuário os percebe com certa ligação já que os mesmos consideraram um produto aceitável quando a presença destes fatores citados se estabelece harmoniosa e que a mesma é prejudicada quando há uma dissonância dos mesmos.

Palavras chave: Design; Usabilidade; Afetividade; Objetos de Aprendizagem.



**DESIGN AND USABILITY:
Interaction, Satisfaction and Affectivity in Learning Objects**

ABSTRACT

With regard to digital native students, you bet on the use of technology in the classroom as a motivating factor and, if properly used, a satisfactory tool to support teaching in the transmission and construction of knowledge.

However, many of the digital educational materials developed to date require a more detailed and functional for better production and development analysis. Many of the analyzes conducted to understand the quality of an educational software focus only in the issue of usability of the system, and for educational material is not enough to evaluate the usability of the system, but also his ability to convey pedagogical content so the user to obtain satisfaction in this interaction.

In learning situations Design acts as a line of inquiry, preferably inserted in the academic field. Its basic principle is to improve the process of knowledge construction. Accordingly, each design solution is the search for balance between interests and needs of users as well as companies and educational bodies turned to production of instructional materials and educational materials and software.

The present study aimed to explore the role of design in the process of learning, through the concept of Affection found on Bloom's Taxonomy. Such a connection was possible, by understanding that the design directly influence the factor of ' Affection ' and this is present in the learning process of an individual.

From the results obtained, it was possible to find a corresponding interaction between data analysis and usability of affection, present the evaluation of learning criteria of Bloom, thus indicating a relationship between these factors and possible interdependence has not seen more scientific deepening.

Thus, the survey shows that it is possible to perceive a connection between the factors: design, usability, and affectivity learning and that the user perceives them with some connection since they considered an acceptable product when the presence of these factors cited establishes harmonious and that it is damaged when there is a dissonance thereof.

Keywords: Design; Usability; Affection; Learning Objects.

Sumário

RESUMO	1
ABSTRACT	2
SUMÁRIO	3
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE GRÁFICOS	10
1 INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Design e Ensino no Contemporâneo: Na Primeira Década dos Anos 2000 (2000 – 2010) .	13
2.2 Design: Conceitos e Análises	16
2.3 Educação e as Tecnologias da Informação e Comunicação no Brasil (TIC's) (1960 – 2012)	24
2.4 Taxonomia de Bloom: Procedimentos Tecnológicos e Objetivos Educacionais	44
3. AFETIVIDADE; OBJETOS DE APRENDIZAGEM E USABILIDADE	47
3.1 Afetividade no Processo de Aprendizagem	47
3.2 Objetos de Aprendizagem: Conceitos e Objetivos	48
3.3 Usabilidade de Ambientes Virtuais na Aprendizagem	66
4. HIPÓTESE, OBJETIVOS E QUESTÕES NORTEADORAS DA PESQUISA	73
4.1 Metodologia, Procedimentos e Materiais.....	73
4.2 Os Sujeitos Participantes da Pesquisa.....	86
4.3 Aspectos Éticos da Pesquisa.....	90
4.4 Reconhecimento dos Objetos em Análise: Tangrama 2 e Sem Saída – Segredos do Mosaico Bizantino.....	90



4.5 Metodologia de Análise dos Resultados.....	125
4.6 Discussão e Análise dos Dados Coletados.....	127
5. RESULTADOS	130
5.1 Resultados do Ergolist	130
5.2 Resultados de SUS e DS	134
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	138
7. REFERÊNCIAS	142
ANEXOS	150

Lista de Figuras

Figura 1 – 12 ferramentas que estarão nas escolas até 2017 (2012)	30
Figura 2 – Visão tecnicista da tecnologia educacional	39
Figura 3 – O.A. intitulado “Abasteça-se de Poesia”	51
Figura 4 – Imagem de demonstração da interação do O.A. “Abasteça-se de Poesia”	51
Figura 5 – Imagem da apresentação das poesias para classificação do usuário	52
Figura 6 – O.A. intitulado “Corrida da Multiplicação – resolvendo multiplicações”	52
Figura 7 – O.A. exercitando os cálculos de multiplicação	53
Figura 8 – O.A. nomeado como “Máquina de Charges”	53
Figura 9 – Tela da atividade do O.A. “Máquina de Charges”	54
Figura 10 – O.A. “Tangram”	54
Figura 11 – Interface do site do Banco Internacional de Objetos Educacionais	56
Figura 12 – Educopédia, projeto da prefeitura da cidade do Rio de Janeiro	57
Figura 13 – Educar para crescer, projeto da Abril Educação	58
Figura 14 – Núcleo de Construção de Objetos de Aprendizagem, projeto da Universidade Federal da Paraíba	58
Figura 15 – Proativa, projeto da Universidade Federal do Ceará	59
Figura 16 – Projeto da Universidade Federal de Alagoas	59
Figura 17 – Logos, aprendizagem sem fronteiras. Projeto da Universidade PUC-RS	60
Figura 18 – NEAD (Núcleo de Educação à Distância), projeto da Universidade Federal Rural do Semiárido do Rio Grande do Norte	60
Figura 19 – Conteúdos Educacionais Digitais, projeto da Universidade PUC-Rio	61
Figura 20 – SEAD (Secretaria Geral de Educação à Distância), projeto da UFSCAR de São Paulo	61
Figura 21 – Repositório de Objetos de Aprendizagem, projeto da Universidade Federal de Minas Gerais	62

Figura 22 – Possíveis Frentes de Atuação em um Projeto de O.A.	66
Figura 23 – As sete peças do Tangram	73
Figura 24 – Algumas possíveis figuras que podem ser formadas pelo Tangram	75
Figura 25 – Interface do Sistema do Ergolist - Menu de Checklists.....	78
Figura 26 – Relação da Aprendizagem com a Afetividade e as ferramentas de métrica utilizadas no projeto	84
Figura 27 – Visão geral da metodologia de pesquisa adotada	85
Figura 28 – Número de pessoas referente às faixas etárias envolvidas na pesquisa	88
Figura 29 – Título do disposto na tela do O.A.. A	92
Figura 30 – Diagrama da disposição dos elementos na tela de interação do O.A..A.....	93
Figura 31 – Tela inicial do Tangrama 2.....	95
Figura 32 – Peças podem ser colocadas no palco.....	96
Figura 33 – Rotacionamento da peça geométrica.....	96
Figura 34 – <i>Feedback</i> visual do botão ajuda quando o cursor do mouse é posicionado em cima do mesmo.....	96
Figura 35 – Ação do botão ajuda	96
Figura 36 – <i>Feedback</i> visual do botão fechar quando o cursor do mouse é posicionado em cima do mesmo.....	97
Figura 37 – Situação ilustrativa da interação do O.A.....	97
Figura 38 – Contraste das cores básicas.....	99
Figura 39 - Fonte de cantos retos, título do O.A.....	100
Figura 40 - Fonte arredondada utilizada para o número 2.....	100
Figura 41 – Fontes utilizadas na assinatura do autor do O.A.....	100
Figura 42 – Tela onde a atividade principal com o usuário é desenvolvida.....	101
Figura 43 – Tela de abertura do O.A..B.....	103
Figura 44 – Botões localizados na parte inferior direita da etapa de contextualização.....	104

Figura 45 – Sequência das cenas animadas da etapa de contextualização do O.A..B.....	105
Figura 46 – Tela de instruções.....	106
Figura 47 – Primeira atividade do O.A..B.....	107
Figura 48 – Passagem de tempo indicado pela vela.....	108
Figura 49 – Notificação através da mudança da cor amarela para a cor vermelha no espaço que envolve as peças geométricas.....	109
Figura 50 – Resposta visual ao encaixe da peça.....	109
Figura 51 – <i>Feedback</i> através da mudança de pontos nos números do contador.....	109
Figura 52 – <i>Feedback</i> envolvendo texto aliado a efeitos visuais	110
Figura 53 – Transformação das formas geométricas em ilustração	110
Figura 54 – Aquisição de “continue” conforme conclusão da atividade 1.....	110
Figura 55 – Botão que “avança” para seguir a atividade.....	110
Figura 56 – Tela final da atividade um com as informações sobre a figura montada.....	111
Figura 57 – Figura 57 – Tela que complementa a atividade com mais informações.....	112
Figura 58 – Telas referentes à atividade 2 do O.A..B	113
Figura 59 – Telas referentes a atividade 3 do O.A..B	113
Figura 60 – Telas de conclusão do recurso	114
Figura 61 – Botões que avançam para a tela final	114
Figura 62 – Última tela apresentada ao usuário no O.A..B.....	115
Figura 63 – Resposta visual na interação com o elemento.....	115
Figura 64 – <i>Feedback</i> visual do botão fechar da tela de ajuda.....	116
Figura 65 – Movimentação de uma peça do suporte lateral ao palco central	116
Figura 66 – Peças sendo encaixadas nas três atividades (mesma funcionalidade).....	116
Figura 67 – Contraste das cores nos textos dos balões de falas.....	120
Figura 68 – Combinação das cores nos botões	121
Figura 69 – Fonte serifada	121

Figura 70 – Modificação artística da fonte.....	121
Figura 71 – Modificação sobre fonte para adaptar ao cenário (exemplo 01).....	122
Figura 72 – Modificação sobre fonte para adaptar ao cenário (exemplo 02).....	122
Figura 73 – Utilização conjunta de uma fonte modificada com outra aplicada sem modificação.....	122
Figura 74 – Fonte levemente modificada nos botões.....	122
Figura 75 – Texto aplicado em massas de texto.....	123
Figura 76 – Texto aplicado nos títulos das massas de texto.....	123
Figura 77 – Resultado do teste de conformidade do Ergolist (O.A..A).....	133
Figura 78 – Resultado do teste de conformidade do Ergolist (O.A..B).....	133
Figura 79 – Resultado de satisfação segundo a escala de pontuação do protocolo DS (Grupo 1).....	135
Figura 80 – Resultado de satisfação segundo a escala de pontuação do protocolo DS (Grupo 3).....	136
Figura 81 – Resultado de satisfação segundo a escala de pontuação do protocolo DS (Grupo 2).....	136
Figura 82 – Resultado de satisfação segundo a escala de pontuação do protocolo DS (Grupo 4).....	136

Lista de Tabelas

Tabela 1- Afirmações baseadas no critério da afetividade da Taxonomia de Bloom para o protocolo SUS	81
Tabela 2 – Exemplo de uma escala de diferencial semântico	82
Tabela 3 - Afirmações baseadas no critério da afetividade da Taxonomia de Bloom para o protocolo DS	83
Tabela 4 – Informação dos sujeitos participantes da pesquisa	89
Tabela 5 – Organização geral dos grupos para o experimento	90
Tabela 6 – Descrição técnica do O.A.. A, “Tangrama 2”	93
Tabela 7 – Descrição técnica do “Sem Saída – Segredos do Mosaico Bizantino”	102
Tabela 8 – Botões e suas respectivas funcionalidades	117
Tabela 9 – Botões do menu de controle fixo e suas respectivas funções	118
Tabela 10 – Método de tabulação dos resultados do protocolo SUS.....	126
Tabela 11 – Método de tabulação dos resultados do protocolo DS	127
Tabela 12 – Demonstração dos resultados coletados através do Ergolist no O.A.. A	131
Tabela 13 – Demonstração dos resultados coletados através do Ergolist no O.A.. B	132

Lista de Gráficos

Gráfico 1- Local mais frequente de uso do computador e Internet nas atividades com os alunos	27
Gráfico 2 – Uso do computador e Internet nas atividades realizadas com os alunos	27
Gráfico 3 – Frequência das atividades realizadas com os alunos	28
Gráfico 4 – Relação de problemas de usabilidade encontrados X número de usuários testados	86
Gráfico 5 – Resultados obtidos através do protocolo SUS	134
Gráfico 6 – Resultados obtidos através do protocolo DS	134
Gráfico 7 – Localização dos objetos segundo a escala de satisfação do protocolo DS	135
Gráfico 8 – Visão holística dos dados colhidos pela pesquisa de campo	137

1. INTRODUÇÃO

A forma como o conhecimento é obtido através da leitura de um livro ocorre por um processo que não será necessariamente o mesmo se for adquirido pela interação de um *game* ou mesmo de um vídeo explicativo. Conseqüentemente, os processos de aprendizagem também serão transformados.

As mudanças que ocorrem na organização e na produção de conhecimento criam a base de uma nova sociedade, na qual o saber passa a ser entendido como o produto de negociações coletivas que envolvem pessoas e artefatos tecnológicos. Dessa forma, transformando a estrutura de nossa subjetividade, mudam também as formas de construção do conhecimento. (PORTUGAL 2013 p.40)

A Escola, tal como se conhece, é uma das instituições que apresenta dissonância com as mudanças tecnológicas, e isso provoca um desestímulo nos estudantes que percebem o contraste entre a instituição de ensino e o mundo empolgante da tecnologia.

A cada dia, evidenciam-se estudos que apoiam a adaptação dos conteúdos educacionais para dispositivos que motivam e auxiliam no processo de aprendizagem de modo lúdico. Porém, cabe aqui salientar que a tecnologia não pretende substituir os atuais modelos, mas apenas somar os avanços tecnológicos à instituição para potencializar a experiência de aprendizagem mediada por novas plataformas educacionais.

Nota-se que o Design inclina-se cada vez mais a atuar não somente na confecção de produtos, mas também na atuação de conflitos que a sociedade encontra, principalmente com a evolução tecnológica. Por conta disso, o mesmo vem dedicando-se no apoio a produção de matérias educacionais que estimulem o aprendizado. Esses materiais são comumente conhecidos como objetos de aprendizagem.

O propósito deste estudo é demonstrar a influência que o design tem na produção de um objeto de aprendizagem. Discutir como boas práticas de design associadas à usabilidade adequada podem ser um diferencial que ajuda o usuário a ter uma relação agradável com o objeto. E dessa relação positiva estimular o aprendizado beneficiando os estudantes e por consequência a escola formal.

Com esta finalidade, organizou-se uma estrutura iniciada com uma revisão teórica para elucidar o leitor sobre as terminologias expostas neste trabalho, exemplificar a evolução e desenvolvimento do campo do Design e, em paralelo, a evolução da Educação e Tecnologia bem como sua respectiva interação tecendo uma análise sobre as ideias dos autores influentes em cada área de conhecimento.

Em seguida é exemplificado um estudo de caso, que envolve dois objetos de aprendizagem (objeto A e objeto B) sobre o mesmo tema – Tangram. A partir destes dois objetos de aprendizagem foi realizada uma avaliação comparativa. A metodologia utilizada para a condução dos experimentos pautou na seleção de 20 indivíduos que

foram divididos primeiramente em 2 grupos – 10 pessoas com destreza com dispositivos digitais e 10 pessoas sem destreza, selecionados através de um formulário de identificação – e, posteriormente, dividiu-se em 4 grupos de 5 integrantes cada, onde um grupo com destreza e um sem destreza interagiriam com o objeto A e também com o objeto B.

Foram divididos em 4 grupos para que a comparação não ocorresse por conta dos indivíduos pois isto poderia influenciar o resultado. O experimento foi conduzido pela interação através de um notebook e as opiniões foram em seguida coletadas por um protocolo SUS (System Usability Scale) e um protocolo DS (Diferencial Semântico). Desta forma puderam-se registrar as opiniões e sensações de cada indivíduo participante do experimento.

A etapa da análise da usabilidade dos objetos foi efetivada através do Ergolist, um *checklist online* para averiguação da usabilidade de um sistema digital.

Estruturalmente essa pesquisa foi organizada com uma análise do panorama geral do Design e do ensino nos anos 2000, também foi necessário percorrer sobre as informações da Educação e as Tecnologias da Informação e Comunicação no Brasil (TIC's) (1960 – 2012) para que a relação entre Design e Educação na atualidade fosse trazida a luz para o debate. Em seguida discorre-se sobre a conceituação da palavra design, algumas das segmentações do campo e sobre a Taxonomia de Bloom. As questões mencionadas neste parágrafo estão presentes no capítulo 2.

Por sua vez, no capítulo 3 é feita uma explanação sobre a relação da afetividade no processo de aprendizagem, também se discorre sobre o que são os objetos de aprendizagem, como esses contribuem com a educação e como os mesmos estão localizados no cenário contemporâneo referente ao envolvimento do governo federal e dos estudos das universidades públicas, privadas e empresas particulares. Finalizando o capítulo 3 realiza-se uma abordagem sobre a usabilidade e sua relação com os ambientes virtuais de aprendizagem. Esse entendimento se faz necessário para que a compreensão do experimento proposto na pesquisa seja completo.

Prosseguindo, no capítulo 4 são colocados os objetivos do trabalho e em seguida, no capítulo 5, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados indicando como a pesquisa foi realizada e a como foi conduzido o experimento de campo. Detalha-se melhor então os objetos em análise deste estudo e os sujeitos participantes da pesquisa.

No capítulo 6 são apresentados os resultados obtidos através do estudo de caso e do experimento de campo para que no capítulo 7 sejam feitas as discussões e as análises necessárias para então posicionar as considerações finais da dissertação.

Esta pesquisa visa contribuir com uma maior integração entre Educação e o campo do Design de modo a potencializar o aprendizado dos estudantes por meio de materiais educacionais digitais de melhor usabilidade e que, além disso, possam envolver e motivar os usuários para realizar as tarefas solicitadas com maior empenho e satisfação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Design e Ensino no Contemporâneo: Na Primeira Década dos Anos 2000 (2000 – 2010)

Um questionamento sobre a aprendizagem deve considerar todas as modificações presentes na realidade social, na qual crianças em idade escolar encontram-se inseridas, para que novas metodologias mais convincentes e atraentes sejam criadas. O objetivo deve ser, portanto, fazer com que os recursos disponibilizados pelas novas tecnologias da informação e da comunicação contribuam para a reflexão e o desenvolvimento do espírito crítico, quebrando as barreiras entre o espaço escolar e o mundo exterior, integrando-os de forma consciente e enriquecedora. Até mesmo a simples transmissão de informações pode ser feita mais ativamente, com recursos de animação e de som, desenvolvendo novas formas de lidar com o conhecimento disponível. (AMARAL, 2003)

A escola formal, desde o ponto de vista da atenção que exerce sobre os alunos, não pode ser comparada com a escola paralela. De fato, crianças e adolescentes que vivem imersos no mundo altamente estimulante dos video games e da Internet, geralmente consideram a escola formal um ambiente pouco atrativo e monótono. Partindo deste diagnóstico, que sem dúvida corresponde à realidade, pode-se chegar à conclusão de que a única forma de superar a crise que se encontra a escola formal é transferindo para seu interior todos os elementos de atração da escola paralela, como entende Maldonado (2007). Apud PORTUGAL 2013 p. 28.

Portugal entende como sendo a escola paralela todo o ambiente pelo qual o sujeito adquire conhecimento, como por exemplo um filme, um jogo eletrônico, um aplicativo para celular. E que estes outros recursos se apresentam mais convidativos e estimulam o usuário a interagir por mais tempo e com mais entusiasmo.

[...] o processo de mudança será mais lento do que muitos imaginam. Iremos mudando aos poucos, tanto no presencial como na educação à distância. Há uma grande desigualdade econômica, de acesso, de maturidade, de motivação das pessoas. Alguns estão prontos para a mudança, outros muitos não. É difícil mudar padrões adquiridos (gerenciais, atitudinais) das organizações, governos, dos profissionais e da sociedade (MORAN, 2003, p. 89).

A mudança, como colocada por Moran (2003), virá, mas virá com lentidão, pois ainda há fatores que impedem ou retardam a implementação de novas propostas para a educação formal.

“Das interfaces para os computadores, é importante destacar como as tecnologias emergentes – dentre outras, a computação móvel, a lousa digital e a TV digital – apoiam processos de ensino-aprendizagem. Os jogos educacionais, que ainda são pouco explorados no mercado da computação, também se apresentam como um caminho promissor para a educação” (PORTUGAL, 2009, p.28).

Há uma crescente busca por uma cooperação entre aprendizagem e tecnologia. Produtos e serviços vêm sendo aplicados com o intuito de contribuir com a educação atuando na criação de peças ou mesmo de conteúdos que beneficiam o processo de aprendizagem. Esses materiais são percebidos com grande otimismo, pois ainda que não aproveitados amplamente no mercado da computação, estes vem se desenvolvendo em uma crescente, o que estimula também estudos acadêmicos sobre o assunto.

[...] considerando os significativos avanços das tecnologias de informação e comunicação, à escola de nosso tempo compete o árduo trabalho de incorporar em suas práticas e teorias uma nova forma de ensino-aprendizagem, um processo voltado para a potencialização de competências para o uso de múltiplas linguagens que convergem, além disso, a destreza para se autogerenciar em situações de comunicação que constroem as novas redes telemáticas multimídia (RUBERT & PONTES, 2001, p.3).

Fica para a escola formal o grande desafio de conciliar o mundo do estudante, cada vez mais envolvido por aparatos tecnológicos, que como dito anteriormente, alteram a sua percepção, captação de informações e geração de conhecimento.

Sobre o projeto pedagógico do ensino escolar, volta-se a repetir da dificuldade de aplicação de mudanças por conta de inúmeros fatores sociais que apresentam resistência à implementação de novas didáticas de ensino no país.

Segundo Portugal (2009), o material educativo como um todo, deve oferecer possibilidades de interpretação que demandam o desenvolvimento de juízos e a participação ativa dos alunos e não apenas uma simples relação de uso unilateral. O Design em Situações de aprendizagem deve ater-se a estes aspectos a fim de proporcionar ao indivíduo motivação no ato de pensar, julgar e desenvolver-se independentemente.

No Manifesto de Design e Educação¹, (Icograda, 2011), discute-se as mudanças dos panoramas sociais envolvendo a tecnologia e a relação da sociedade perante a mesma. O Conselho reflete como os designers podem contribuir com essa cultura cada vez mais

¹ Icograda Design Education Manifesto 2011 – Disponível em:
http://toolkit.icograda.org/database/rte/files/PR_IEN_Manifesto2011_webres.pdf.
Acesso em Setembro de 2013.

tecnológica que requer que os novos desafios sejam estudados e vencidos por novas medidas que sejam mais conscientes e em caráter global.

Sobre as mudanças, o Icoграда (2011), as percebe como oportunidades e desafios. Para esta instituição as mudanças sociais, culturais, tecnológicas, ambientais e econômicas ao longo da última década têm afetado profundamente o ensino do design e sua prática. Como resultado, a variedade e complexidade das questões de design têm aumentado. Tecnologias emergentes (por exemplo, realidade aumentada, o *smartphone*, e mídias sociais) ampliaram a maneira que os designers atuam no mercado. Distribuição de conteúdo multi-plataforma é agora uma tendência que ocupa muitas demandas de serviço e produtos em design. Diálogo direto, aberto e instantâneo com os usuários finais individualmente (juntamente com a mudança econômica em muitos países) têm criado oportunidades para autoria e invenção. Direitos autorais, patentes são agora parte do léxico da propriedade intelectual do designer. Designers podem virtualmente servir e interagir com o mundo. Rápidos avanços nas tecnologias de comunicação e informação têm globalizado o contexto profissional do design e da ponte cultural que divide com as redes sociais, apesar das barreiras linguísticas perenes. Há uma extrema necessidade para um equilíbrio ecológico que implica em avanços mais significativos entre os seres humanos, seus ambientes naturais e seus ambientes construídos, entre eles, o do conhecimento, da educação e da formação intelectual e cultural. Estes desafios trazem maior necessidade de materiais mais sustentáveis de design, bem como a aplicação de outros métodos, metodologias e resultados.

Já Portugal (2009) ressalta que desafio para o designer, atualmente, está em descobrir, no espaço do processo de aprendizagem, as possibilidades de interação que acontecem na relação entre professores, alunos, informações e conhecimentos. A partir daí, cabe a ele propor soluções para desenvolver novos métodos, técnicas e materiais. Também fica o desafio de buscar formas efetivas de inserção do Design na Educação, isto porque, já não podemos desconhecer a importância das experiências que ampliam o campo do Design.

O Design e a Educação estão evoluindo, segundo o Icoграда (2011) e, como resultado o ensino do design deve:

1. Inculcar uma mentalidade solidária e crítica e nutrir uma atitude auto-reflexiva e capacidade de se adaptar e evoluir através de ferramentas de aprendizagem inovadoras e métodos de comunicação e colaboração;
2. Incluir as seguintes dimensões: imagem, texto, contexto, espaço, movimento, tempo, som e interação;
3. Modelos para a comunicação intercultural e transdisciplinar e para a colaboração global do mercado com a indústria, os usuários, outras disciplinas de projeto e as partes interessadas;

4. Integrar teoria, história, crítica, pesquisa e gestão para aumentar a produção de conhecimentos de design, a fim de aumentar a inovação e eficácia em relação aos fatores ambientais e humanos;
5. Ensinar métodos de pesquisa quantitativos e qualitativos (por exemplo, etnografia) para enquadrar e resolver problemas;
6. Inspirar a prática profissional com resultados que contribuem novos conhecimentos ao discurso interdisciplinar;
7. Educar os alunos para a mudança tecnológica, ambiental, cultural, social e econômica preparando os alunos para resolverem democraticamente as suas próprias preocupações e incentivá-los a proporcionarem novas formas de aprendizagem com os projetos;
8. Fomentar nos estudantes de todos os níveis, incluindo os pré-universitários, a curiosidade intelectual e um compromisso com a aprendizagem ao longo da vida. Através de programas de extensão, o ensino de design deve diversificar a profissão e criar oportunidades. Também deve fornecer novos programas de aprendizagem para os profissionais que estão, cada vez mais, necessitando de atualização e métodos de investigação de formação;
9. Inculcar nos alunos o senso de responsabilidade pessoal para o impacto ambiental e social da sua prática. Então, o papel de um designer direcionado ao trabalho de aprendizagem que muda de provedor de conhecimento para o de um mediador que inspira e facilita a orientação de atividades práticas substanciais para pensar o futuro próximo e distante deve ser parte integrante da educação e prática do design através de pesquisa. A nova concepção dos objetivos do design é o equilíbrio da natureza, humanidade e tecnologia e harmonizar o passado, presente e futuro em um equilíbrio dinâmico.

Tendo em vista as informações acima, o presente estudo foi conduzido com a pretensão de acrescentar mais debates e discussões nesse processo de colaboração entre tecnologia, educação e design favorecendo a aprendizagem. Portanto, a presente pesquisa analisou como ocorre a influência do design na transmissão do conteúdo pedagógico, verificando também a relação com a usabilidade em um *software* educacional, mais especificamente, um Objeto de Aprendizagem.

2.2 Design: Conceitos e Análises

A necessidade de investigarmos áreas de conhecimento relacionadas ao design torna-se cada vez mais relevante, pois como alerta Bonsiepe (2011), o campo do Design perdeu a

sua substância quando passou a tratar das superficialidades, colocando-se a serviço da beleza cosmética e visando alcançar os lucros do mercado de uma maneira fácil. O autor ainda sugere que o campo do Design seja tratado com qualquer outra disciplina consolidada da ciência e invista em pesquisa, o que permitiria a geração de conhecimentos e a formação de um sólido arcabouço de embasamento para os estudos da área.

Neste capítulo será brevemente debatido o processo histórico do Design bem como algumas definições sobre o termo e as competências as quais foram atribuídas a este campo. Esta discussão se faz necessária para que seja possível o entendimento do papel do Design na atual conjuntura social-tecnológica.

Pessoas em geral têm muitas noções preconceituosas sobre o design, como se este se preocupasse apenas com a aparência das coisas: design como uma alegoria ou estilo. Não há nada errado com o apelo à estética, mas o design pode ir bem além disso.

O surgimento e o desenvolvimento inicial do design, apontado por muitos autores como ocorrido na época da revolução industrial, aconteceu imerso em um contexto social, político e econômico fomentado por transformações, que influenciaram a caracterização e o campo de atuação do profissional da área. Estas influências permeiam questões relacionadas à arte e ao artesanato, à distinção entre o artista e o artífice, à institucionalização acadêmica formal do ensino profissional do design e da industrialização.

Niemeyer (2000) observa pertinentemente que “a maioria dos trabalhos sobre design se inicia pela conceituação da profissão”. A autora ainda coloca que este fato talvez não ocorra em outras áreas, mesmo que novas, e que esta recorrência se deve a necessidade dos autores em explicitar a profissão e suas competências.

Scorel (2005) relata que o design surge como uma das áreas que mais tem acumulado tentativas de conceituação, e que frequentemente isto ocorre de maneira contraditória, antagônica e excludente. Wilton Azevedo (2011) se refere à necessidade de explicar o que é design em todos os seus capítulos de seu livro denominado “O que é design”.

Moura(2003) coloca que:

(...) a falta de uma teoria consistente, que se deu por muito tempo, seja um dos motivos que levaram e, ainda levam, as pessoas a não entenderem o que significa esta área, atrelando este termo apenas ao aspecto da forma exterior das coisas ou, quando a situação é pior, considerando-a apenas desenho. E, também, o modismo das denominações em inglês gerou maiores confusões e design é associado ou atrelado apenas à criação e os designers são sempre chamados de ‘os criativos’ e, muitas vezes, são deixados de lado quando se trata de discutir o negócio-design ou áreas e questões inovadoras e diferenciadas. Talvez tenha sido até a falta de reflexões e de discussões mais aprofundadas sobre esta área e profissão o motivo de não se ter gerado um termo em língua nacional. Se não há reflexão, não há crítica. E se não há

crítica, sempre se aceitou o estrangeirismo e as definições de senso comum sem questionamentos. Basta para isto procurar a raiz do design brasileiro que vem de uma escola cuja metodologia e sistemas só permaneceram e prevaleceram nos países de terceiro mundo ou em desenvolvimento. O estrangeirismo do termo fragilizou a conceituação da própria área, e a falta de reflexão mais aprofundada estabeleceu que a leitura e definição de alguns poucos profissionais se tornassem axiomáticas, como uma verdade pré-estabelecida. (Moura: 2003, p. 97)

Comumente e de forma variável, uma palavra é associada ao termo design para denominar e diferenciar a área profissional formal, inúmeras vezes estas nomenclaturas estão atreladas a especialidade ou características inerentes ao trabalho desenvolvido, são exemplos: design gráfico, design de produto e design industrial. Por outras vezes, surgem denominações desvinculadas do termo design, como ‘comunicador’ e ‘produtor visual’.

O termo “design” é associado a todos os segmentos e especialidades do design, entre elas, design industrial, design gráfico, design de interiores, entre tantas outras na atualidade. Existe o perigo de se cair na armadilha das generalizações vazias do tipo “tudo é design”. O termo “design” se refere a um potencial ao qual cada um tem acesso e que se manifesta na invenção de novas práticas da vida cotidiana.

“Cada um pode chegar a ser designer no seu campo de ação. E sempre deve-se indicar o campo, o objeto da atividade projetual.” (BONSIEPE, 1997, p.15-16).

A origem e derivações da palavra design tiveram influência sobre estes aspectos semânticos conceituais que levaram a esta diversidade nominal. Conforme Azevedo (1991) *“a palavra design vem do inglês e quer dizer projetar, compor visualmente ou colocar em prática um plano intencional”*. Ele ainda refere que cotidianamente novas palavras surgem, assim como novos significados a elas, por vezes destas decorrem ainda outras novas palavras para dar significado ao que se está tentando compreender. Nota-se, portanto, um ciclo inovador e renovador de palavras e significados, ao qual o design está intrinsecamente ligado.

Segundo Cardoso (2008) o substantivo inglês design refere-se a designo, intenção, tanto como a configuração e o arranjo. A origem da palavra design vem do latim designare, verbo que abrange a significação de designar e de desenhar.

Percebe-se que a significação do termo “design” já abre pressupostos para uma interpretação mais ampla de sua atuação, seja ela lidando com a configuração, com a designação e com o ato de desenhar no sentido de projetar. Desta reflexão começa-se a entender as possíveis extensões atribuídas ao Design ao decorrer dos anos 1990 e 2000 quando a tecnologia cresceu exponencialmente e com isso trouxe consigo novos formatos de serviços e atuações que buscaram incorporar a base projetual do design como forma de apresentar melhores soluções para seus produtos/serviços.

Conforme coloca Niemeyer (2000) no idioma inglês, design tem o significado de configuração, projeto, no entanto a palavra derivou do latim designo, com o significado de representação, indicação, designação. Em diversos países, com diferentes idiomas, o termo design foi obtido e é muito utilizado. No português brasileiro é comum associar como tradução de design a palavra desenho, enquanto que o correspondente correto para esta, no idioma inglês é *drawing*. Em espanhol, *diseño* representa projeto, configuração, portanto tem o mesmo significado de design, para referir-se a desenho em espanhol a palavra utilizada é *dibujo*.

De acordo com Heskett (2002), dada a ausência de um acordo geral sobre o significado e o valor, não é de se estranhar, que a prática do design está rodeada de tanta confusão. O mesmo cita que como termo é algo bastante comum, porém cheio de incongruências se manifestando de tantas formas que carece de clareza e definição por falta de limites. É notório que existe um considerável número de pessoas que sabe algo sobre design e se interessa pelo tema, mas provavelmente não haverá um grande acordo na hora de definir o que se entende claramente por este termo.

Porém, a maioria das definições concorda em que o design opera atribuindo forma material a conceitos intelectuais. Trata-se, portanto de uma atividade que gera projetos, no sentido objetivo de planos, esboços ou modelo. (CARDOSO, 2008).

Van Camp (1998, p.307) diz: *“há muito tem se procurado definições mais precisas para a profissão do Designer. Já foram dadas várias interpretações à atividade, mas mesmo assim, as discussões continuam, na busca de melhores parâmetros ou de uma melhor comunicação desta atividade, ainda pouco conhecida e mal interpretada (...)”*

O autor ainda afirma que os termos utilizados não atendem de forma completa o mercado, nem o campo de atuação, nem os potenciais da atuação do profissional em nossos dias e que uma definição geral ou direcionada a uma forma mais especializada também não dará conta deste universo.

“(...) esta atividade é dinâmica e interdisciplinar. Isto nos levará necessariamente a procurar algum tipo de classificação mais flexível e em mais de um nível, sempre levando em consideração a realidade, a época e o local em que estamos atuando” (VAN CAMP, 1998, p.307).

Com base nestas colocações fica explícita a ambiguidade epistemológica do termo design, uma das fontes causadoras de divergências conceituais acerca do que é design e de quem é o designer. A temática do que é design gerou e demandou discussões no meio popular, profissional, institucional de ensino, em encontros científicos e no âmbito legislativo.

Cardoso (2008) coloca que o design decorreu de três grandes processos históricos que coexistiram profundamente ligados compreendendo os séculos 19 e 20. São eles a urbanização, globalização e a industrialização. É no modelo de indústria proposto pela revolução industrial que fica evidente o papel do design, explicitado pela decomposição do trabalho e a necessidade do design também ser uma etapa específica do processo produtivo.

Com a produção seriada promovida pela industrialização houve a necessidade de aproximar das máquinas a atividade do artesão, que até então configurava os objetos de forma ímpar. Desta relação surgiram novas especificidades no modo de desenvolver o processo de configuração de produtos, de forma desvinculada da produção propriamente dita e voltado à projeção que envolve a idealização de todo aparato para que seja possível para a produção em série, assim a produção do produto em si teve sua forma de configuração transformada.

Por conta da necessidade de maior qualificação devido a fatores econômicos e competitivos, o design progressivamente ganhou importância e a qualificação do profissional desta área tornou-se primordial. Desta precisão originou-se a institucionalização acadêmica do design, inicialmente representada principalmente pela escola Bauhaus. O ensino formal do design se disseminou e a profissão de designer se consolidou, mesmo frente a diversos problemas gerados pela falta de regulamentação da profissão e de sua associação indiscriminada a produtos, a serviços e a profissões inexistentes.

Ao longo dos tempos as perspectivas e competências profissionais se tornaram cada vez mais abrangentes para o designer, o profissional que trabalha com projetos. Isto é demonstrado de forma patente na citação a seguir:

“Em design, projeto é o meio em que o profissional, equacionando, de forma sistêmica, dados de natureza ergonômica, tecnológica, econômica, social, cultural e estética, responde concreta e racionalmente às necessidades humanas” (NIEMEYER, 2000, p.22).

De acordo com Cardoso (2008), os primeiros designers, os quais têm permanecido geralmente anônimos, tenderam a emergir dentro do processo produtivo e eram aqueles operários promovidos por quesitos de experiência ou habilidade a uma posição de controle e concepção, em relação às outras etapas da divisão de trabalho. A transformação dessa figura de origens operárias em um profissional liberal, divorciado da experiência produtiva de uma indústria específica e habilitado a gerar projetos de maneira genérica corresponde a um longo processo evolutivo que teve seu início na organização das primeiras escolas de design no século 19 e que continuou com a institucionalização do campo ao longo do século 20.

Disposto em um mundo que se moderniza e novas tecnologias e processos são implementados, o designer encontra a necessidade de acompanhar tais mudanças de perto, pois os produtos resultados de seus projetos tem que “conversar” e, além disso, é necessário desenvolver processos aptos e relacionados ao produto em desenvolvimento até chegar ao usuário final.

Sobre os últimos anos, um dos fatores que têm desafiado o pensamento crítico dos designers é a revolução digital. Entre todas as outras consequências, a revolução digital também acarretou o “desaparecimento dos objetos”. Desaparecimento no sentido de que a digitalização trouxe uma nova forma de se relacionar com os produtos, onde muitos deles só existem virtualmente, como por exemplo, programas de computador, aplicativos de celulares, cursos totalmente transmitidos via internet. Essa configuração provocou a reflexão dos designers para evoluir no entendimento de como o usuário se relaciona com essa nova dinâmica imaterial.

Essa percepção trazida pelo envolvimento do Design com as mídias digitais deu a luz a novos caminhos de estudos que agora analisam e relacionam outras variáveis no projeto que até então não eram referenciadas pelo design.

“o design se refere à relação entre pessoas e produtos, onde o usuário/interator é enfocado como o agente principal da relação. Porém, a relação ou inter-relação do objeto com o usuário ocorre quando os aspectos perceptivos, informativos e operacionais do produto são levados em conta” (MOURA, 2003, p.216)

Não só a digitalização dos produtos e serviços abriram portas para atuação do Design, mas outras atividades trazidas pelo mercado acabaram por recorrer à competência do design para enriquecer seus produtos/serviços e usufruírem de sua capacidade para diferenciá-los dos seus respectivos concorrentes, tornando-os mais eficientes para os seus usuários.

Alavancado por uma necessidade do próprio mercado, o design passou a se especializar e o fruto de seu desenvolvimento em alguns nichos trouxe para a sociedade uma percepção de saturação de suas atribuições gerando uma proliferação do termo “design” como auréola de competência.

Contudo, percebe-se que onde há um desenvolvimento de uma área mercadológica encontra-se também um eminente envolvimento do design como forma de investimento para uma maior projeção de resultados.

As nomenclaturas adquiridas na relação do design com outras atividades ou campos de conhecimento, diversificam a sua frente de atuação e competências, proporcionando assim ao campo do design o envolvimento em diversas linhas de seguimentos. Para citar

algumas delas, temos: o Design Gráfico, Design de Produto, Design de Hipermídia, Design de Informação/Comunicação, Design da Interação Humano Computador – IHC, Design Centrado no Usuário, entre outras.

Para Portugal (2009), as diferentes disciplinas de Design estão cada vez mais envolvidas em projetos que requerem um conjunto de competências com o intuito de formar designers, não apenas relacionado com a habilidade e capacidade de projetar objetos, mas também através da forma de abordar os problemas ou métodos de trabalho que geralmente leva a inovação. Este novo perfil que se forma a partir da experiência de trabalhar em equipes interdisciplinares, com atores tão distintos em conhecimentos, atitudes e cultura, ao mesmo tempo em que amplia o campo de ação do Design, requer reflexões sobre as características que o define em diversas culturas em constante mudança.

Em situações de ensino-aprendizagem o termo Design foi definido por Portugal e Couto (2009):

A linha de pesquisa Design em Situações de Ensino-aprendizagem serviu de base para ampliar o conhecimento sobre a relação entre as duas principais áreas envolvidas e foi definida como uma área que está inserida preferencialmente no campo acadêmico e que aglutina trabalhos onde haja participação do designer em projetos voltados para a Educação, em qualquer nível – Infantil, Fundamental, Médio, Superior e Avançado –, bem como para estudos e pesquisas relacionadas ao ensino de Design nos âmbitos extra-universitário, técnico, extensão, de graduação e de pós-graduação. Seu princípio básico é potencializar o processo de construção de conhecimento. Nesta perspectiva, cada solução de Design representa a busca de equilíbrio entre interesses e necessidades do professor e do aluno como também das instituições educacionais. (PORTUGAL; COUTO 2010)

Observa-se também que a necessidade das novas competências do Design é levantada pelo próprio mercado industrial que também é o principal responsável pelo surgimento do design, seu desenvolvimento e expansão na sociedade. De acordo com Bonsiepe (1997) os objetos do design não se limitam aos produtos materiais. Design é uma atividade fundamental, com ramificações capilares em todas as atividades humanas; por isso, nenhuma profissão pode pretender o monopólio do design. Assim sendo, o design encontra campos férteis onde há necessidade de projetos que desempenhem boas relações no contato com o humano.

Para Fontoura (2002), o Design apresenta-se como um campo que permite a interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento. Mais que atuar diretamente no desenvolvimento de produtos o mesmo ainda pode ser entendido como uma atividade de gestão projetual. O Design é constantemente empregado sobre a intenção de agregar valor as produções industriais, além de carregar a estímulos de apoiar na condução de mudanças políticas e sócias.

Sobre esse cenário, Kerckhove (1998) debate sobre o Design e sua participação no quesito da interação, discutindo para isso o envolvimento dos campos: Design, Tecnologia da Informação e cultura. O autor esclarece que o Design opera na decodificação das funcionalidades e as transformam em modalidades cognitivas e sensoriais. E, por conta de configurar os objetos de forma visível ou texturizada o Design surge como aquilo que este autor denominar como ‘a pele da cultura’.

Dos segmentos e campos de atuação possíveis para o profissional do designer, esta pesquisa de dissertação irá concentrar-se nos interesses que tangem a relação do campo do design com a Educação, sendo mais específico, nas tecnologias educacionais.

Com o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, em especial a internet, e sua crescente incorporação às iniciativas educacionais, o design no campo da Educação passou a ser entendido como um processo mais amplo. Envolve – além de planejar, preparar, projetar, produzir e publicar textos, imagens, gráficos, sons e movimentos, simulações, atividades e tarefas relacionados a uma área de estudo – maior personalização dos estilos e ritmos individuais de aprendizagem, adaptação às características institucionais e regionais, atualização a partir de *feedback* constante, acesso a informações e experiências externas à organização de ensino, favorecendo ainda a comunicação entre os agentes do processo (professores, alunos, equipe técnica e pedagógica, comunidade) e o monitoramento eletrônico da construção individual e coletiva de conhecimentos.

Por essas ideias expressas reconhece-se no Design um campo que pode acrescentar à produção de interfaces, de interações e experiências humanas questões importantes do desenvolvimento cognitivo do ser humano como observa Portugal (2013).

Nas palavras de Couto (2013 apud Cristina Portugal, p.8), “*O Design tem a função social de tornar ambientes inteligíveis*”.

Sobre o mundo contemporâneo, observa-se que os primeiros anos deste século XXI consolidaram os conceitos de rede, ciberespaço² e hipermídia como linguagem. De maneira direta, tais elementos tornaram-se alavancas de um processo crescente de novas formas de trabalho, da economia e do pensar e agir contemporâneos. As estruturas organizacionais produtivas e financeiras das empresas e das universidades moldaram-se, visivelmente, de acordo com este fenômeno global, estabelecendo novas ordens e parâmetros de ação e mercadológicos, que impulsionaram uma cultura educacional

² Fernandes (2006), afirma que a palavra “ciberespaço” foi criada pelo escritor de ficção científica norte-americano William Gibson, em seu livro *Neuromancer* (1984). O ciberespaço, na concepção de Gibson, é diferente da Web que temos hoje, particularmente com relação aos dispositivos de *hardware*: o usuário gibsoniano precisava se conectar a um console e penetrar numa realidade virtual. Após a criação da interface gráfica da internet, no começo da década de 1990, o conceito foi ampliado para conter também dentro de si o espaço virtual da World Wide Web.

emergente, globalizada e, muitas vezes, idealizada e modelada pelo mercado e pelos ditames do capital.

Levando-se em consideração todas as questões históricas e estruturais relacionadas à Educação e à Tecnologia da Informação, a discussão contemporânea ganha uma outra visão, pois percebemos que alguns modelos e valores tão tradicionais às universidades e às instituições de ensino começam a ficar obsoletos. Do mesmo modo, os estilos de trabalho – e, até mesmo, a compreensão das tecnologias – adquirem outros sentidos.

A sociedade vive, assim, um momento de ansiedade, instabilidade e de múltiplas inseguranças derivadas desses comportamentos globais, ou, como diria Bauman (1997):

“O sentimento dominante, agora, é a sensação de um novo tipo de incerteza, não limitada à própria sorte e aos dons da pessoa, mas igualmente a respeito da futura configuração do mundo, a maneira correta de viver nele e os critérios pelos quais julgar os acertos e erros da maneira de viver (...) o mundo pós-moderno está se preparando para a vida sob uma condição de incerteza que é permanente e irredutível” (BAUMAN, 1997, p.32-33).

Pensar as relações entre conhecimento, tecnologia da informação e aprendizagem – num momento de primazia da hipermídia, da globalização e da informação – tornou-se um grande desafio para os educadores, principalmente ao se perceber que as relações de aprendizagem transcendem as salas de aula convencionais e se aproximam, cada vez mais, das experiências individuais vividas nas diversidades dos grupos sociais.

A Educação, a partir da intensa utilização de recursos tecnológicos observados nos últimos tempos, passa a ser uma temática bastante atual, na qual o design constrói o seu campo de pesquisa, atuação, planejamento, desenvolvimento e a utilização sistemática de métodos, técnicas e atividades de ensino para projetos educacionais apoiados por tecnologias da informação.

Para finalizar este capítulo recorreremos a Portugal (2013) que aponta que o campo do Design apresenta características que permitem a aproximação e inclusão de outras áreas de estudo e que com estes é possível desenvolver projetos em parceria para contribuir com as exigências da sociedade contemporânea.

2.3 Educação e as Tecnologias da Informação e Comunicação no Brasil (TIC's) (1960 – 2012)

Uma questão significativa presente no mundo contemporâneo para Portugal (2013) é a avalanche de novas tecnologias com as quais interagimos cotidianamente. As transformações tecnológicas e suas consequências sociais, éticas, culturais,

educacionais, ambientes, dentre outras, se processam em um ritmo célere, produzindo novas formas de comunicação, interação e experiência. Diante desse fato, torna-se fundamental buscar novos modelos, novos métodos e novas abordagens para o Design no contexto da interação.

Segundo Rubert e Pontes (2001 apud PORTUGAL, 2013), os avanços significativos das tecnologias da informação e comunicação, demandam da escola contemporânea um árduo trabalho de incorporar em suas práticas e teorias, uma nova forma de aprendizagem. Esta nova forma pressupõe processos voltados à potencialização de competências e o uso de múltiplas linguagens que convergem para a apresentação da informação.

Para uma melhor compreensão dos desafios impostos à Educação na contemporaneidade este capítulo irá apresentar a princípio como as transformações sociais, econômicas e políticas dos anos 60 influenciaram a instituição da Educação e como esse processo desenvolveu-se até a presente década. Para uma análise da situação contemporânea recorre-se a Pesquisa TIC Educação 2012 e em seguida é apresentada uma pesquisa feita pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan) onde a mesma faz uma previsão de 12 ferramentas, de base tecnológica, que estarão sendo utilizadas na educação formal até o ano de 2017. Os dados das pesquisas possibilitam tecer um debate sobre a relação entre Educação e Tecnologia. Por fim, discorre-se sobre processo de aprendizagem para que se possa entender como que as tecnologias da informação podem contribuir com esse processo elaborando ferramentas que o otimizem.

Em busca de uma contextualização que contribua para a compreensão da atual situação da tecnologia da informação empregada aos fins educacionais nas salas de aula do país, recorre-se ao entendimento do caminho percorrido pela educação e a tecnologia da informação no Brasil.

De acordo com Niskier (1993), a década de 60 conheceu grande efervescência social, econômica e política. As “reformas de base” eram debatidas e as classes experimentais, possibilitadas pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), foram um sopro de renovação em alguns colégios da rede pública e particular. Surge a “Pedagogia Libertadora” de Paulo Freire, sufocada em 1964 e retomada gradativamente a partir de 1970.

Niskier (1993) observa até aqui a disparidade de ritmo entre a educação e as mudanças sociais e econômicas que persistem ainda perante a desigualdade de educação entre as diversas regiões do Brasil; a desigualdade entre a educação rural e a urbana; a inadequação da educação técnica necessária à agricultura, à indústria e ao comércio; a falta de professores, de prédios escolares e equipamentos; as influências políticas na educação; a prevalência dos baixos salários.

Para o mesmo as reformas educacionais, nas últimas décadas, têm visado à equalização das oportunidades educacionais, objetivo ainda retórico até o momento, embora em algumas Cartas Magnas já viesse equacionada sob a forma de assistência educacional para garantir aos alunos necessitados condições de eficiência escolar. É interessante observar ainda que, apesar das influências generalizadas e de demanda por matrículas nos diversos níveis, a eficiência escolar, que poderia ser tentada com a utilização das então modernas técnicas didático-pedagógicas, somente foi contemplada no art. 25§ 2, da Lei 5.692/71:

“Os cursos supletivos serão ministrados em classes ou mediante a utilização de rádio, televisão, correspondência e outros meios de comunicação que permitam alcançar o maior número de alunos”. Decreto publicado pela Presidência da República – Casa Civil – Subchefia para Assuntos Jurídicos em 11 de Agosto de 1971.

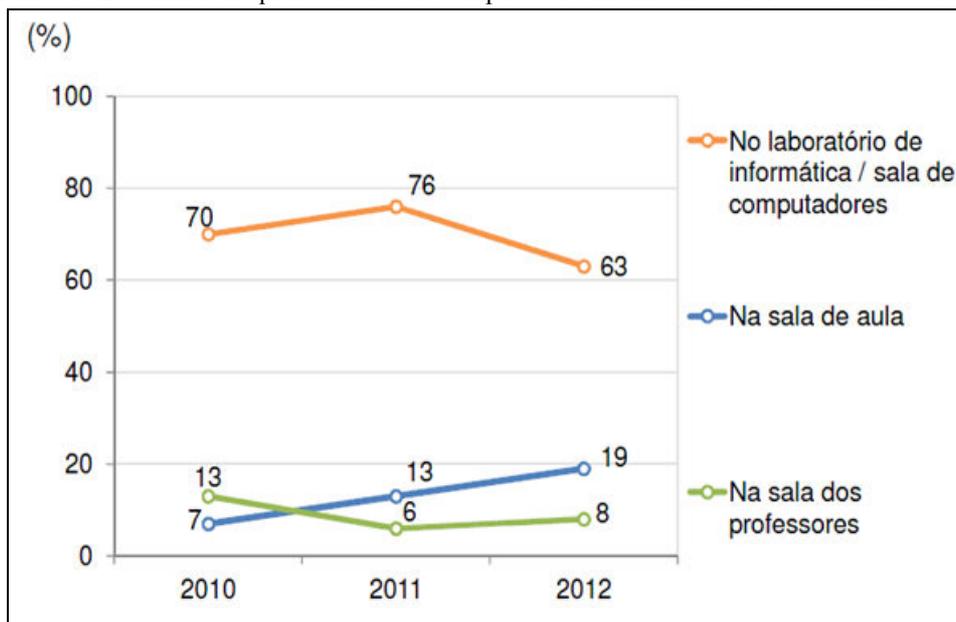
Porém, Niskier (1993) aponta que o artigo citado nada mais fez do que interpretar o texto constitucional, mas, discriminadamente destinado à tecnologia educacional apenas aos alunos necessitados, isto é, àqueles que procuram os cursos supletivos, já que a suplência de alunos ainda carrega a pecha de curso inferior para grupos inferiores.

Essa concepção estreita da tecnologia educacional vem prejudicando a eficiência escolar e sua aplicabilidade aos sistemas chamado ensino regular, expressão essa, segundo o autor, também preconceituosa. Ele termina enfatizando que é tempo de os sistemas de ensino abandonarem suas torres de marfim. Novas concepções democráticas e pedagógicas estão disponíveis sob a forma de tecnologia educacional, com suas propostas de planejamento mais avançadas e mais eficazes.

Como auxílio à compreensão da visão panorâmica atual da tecnologia da informação e comunicação nas escolas brasileiras, é trazido à tona alguns dados sobre os estudos da “Pesquisa TIC Educação 2012” realizado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil, apresentado à uma coletiva de imprensa em 23 de maio de 2013.

A pesquisa TIC Educação 2012 aponta que o local mais frequente de uso do computador e Internet nas atividades com os alunos das escolas públicas esta cada vez mais deixando de ser no ambiente restrito do laboratório de informática e sendo realizado na própria sala de aula, como mostra o Gráfico 1.

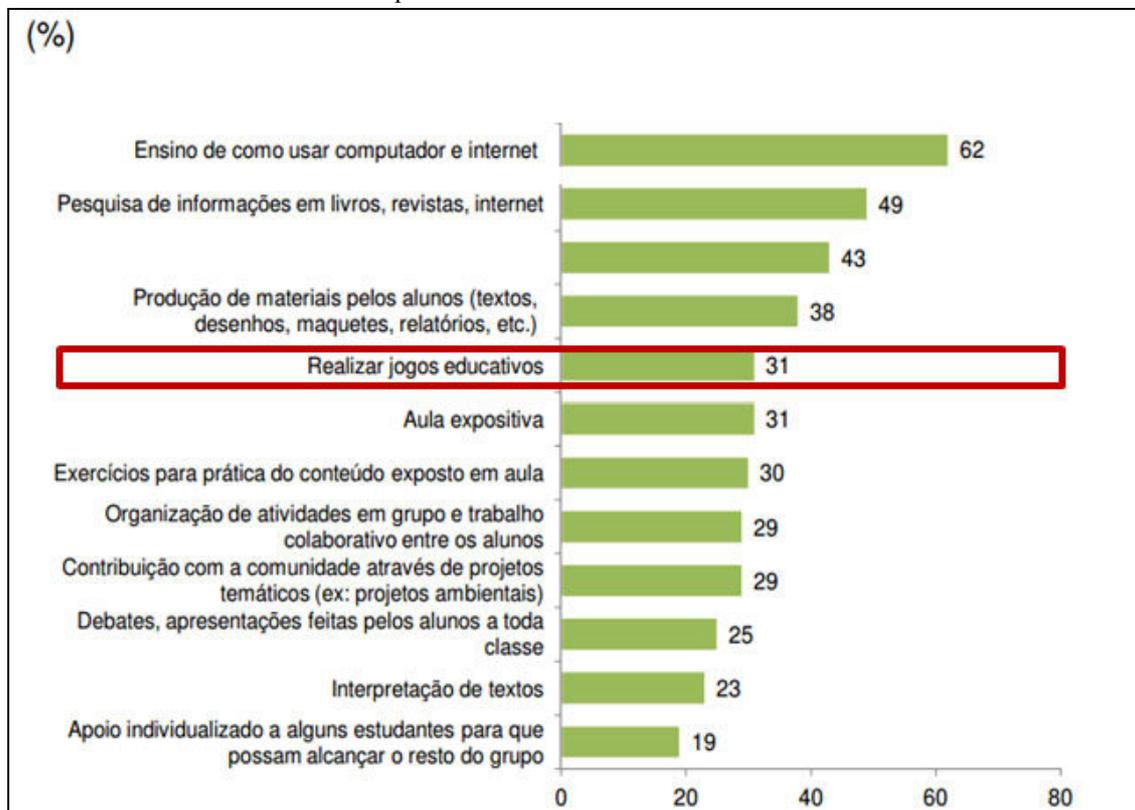
Gráfico 1- Local mais frequente de uso do computador e Internet nas atividades com os alunos



Fonte: Pesquisa TIC Educação 2012

Das atividades realizadas com os alunos das escolas públicas, através uso do computador e Internet, é visto que 31% é a realização de jogos educativos também conhecidos como Objetos de Aprendizagem (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Uso do computador e Internet nas atividades realizadas com os alunos



Fonte: Pesquisa TIC Educação 2012

No âmbito geral a pesquisa demonstra que da frequência das atividades realizadas com os alunos todos os dias ou quase todos os dias, a realização de jogos educativos obtém 4% da fatia do total (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Frequência das atividades realizadas com os alunos



Fonte: Pesquisa TIC Educação 2012

Por esses dados divulgados entende-se que o uso dos computadores e da Internet estão sendo cada vez mais utilizados no cotidiano dos estudantes do ensino público e que os jogos educacionais são uma atividade que é realizada quase que diariamente, assim o resultado da pesquisa indica que os Objetos de Aprendizagem (O.A.) tem relevância na vida do estudante e precisam ser avaliados e desenvolvidos com maior atenção para que beneficiem a vida escolar de milhares de alunos por todo o Brasil.

Outra pesquisa que apresenta a relevância dos Objetos de Aprendizagem no auxílio ao ensino escolar formal é a pesquisa intitulada “As Perspectivas Tecnológicas para o Ensino Fundamental e Médio Brasileiro de 2012 a 2017: Uma Análise Regional do NMC Report”, divulgado em 23/11/2012. Essa pesquisa debate como as TIC’s influenciarão diretamente o estado futuro da educação brasileira.

Para essa pesquisa o sistema Firjan - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - reuniu um grupo de 30 especialistas em educação e tecnologia para analisar o estado do uso da tecnologia em práticas no país e fez prognósticos sobre quais ferramentas já estarão sendo usadas, em uma escala de um horizonte de até cinco anos (Figura 1).



O estudo identifica 12 tecnologias emergentes que têm potencial para impactar o ensino, além das dez principais tendências e os dez maiores desafios da educação brasileira.

Entre as 12 tecnologias apresentadas, quatro foram apontadas entre as que devem começar a fazer parte massivamente das salas de aula em menos de um ano: ambientes colaborativos, aprendizagem baseada em jogos e os dispositivos móveis representados por celulares e *tablets*; outras quatro estavam entre as que devem começar a ter seu uso mais frequente em dois ou três anos: redes, geolocalização, aplicativos móveis e conteúdo aberto; e mais quatro podem ser esperadas em um período de quatro ou cinco anos: inteligência coletiva, laboratórios móveis, ambiente pessoal de aprendizagem e aplicações semânticas. Abaixo segue o infográfico explicativo que auxilia na compreensão dos termos apresentados.

Figura 1 – 12 ferramentas que estarão nas escolas até 2017 (2012)



Fonte: Horizon Report (Brasil 2012) ³.

³ Disponível em: <http://porvir.org/porpensar/12-tendencias-da-educacao-brasileira-ate-2017/20121123>

Os 30 membros do conselho do projeto perceberam as portas se abrindo nas escolas de educação básica no Brasil para modelos de aprendizado híbrido e colaborativo.

Feito pela primeira vez no Brasil, o estudo insere um capítulo regional ao já tradicional *Horizon Report*, que anualmente faz previsões sobre o uso da tecnologia no universo educacional. O panorama global permitiu também comparações entre o contexto brasileiro e o internacional. Bruno Gomes, assessor de tecnologias educacionais do Sistema Firjan e participante tanto da pesquisa global quanto da nacional, ressalta alguns pontos em que o país se distancia muito do mundo. “*No Brasil, a gente já consegue ver o hardware, as coisas físicas em sala de aula, como o celular e o tablet. Mas falta a internet, então tudo que é feito na nuvem ou depende de uma rede boa e estabilizada vem depois*” (Gomes, As 12 tendências da educação brasileira até 2017. Disponível em: <http://porvir.org/porpensar/12-tendencias-da-educacao-brasileira-ate-2017/20121123>. Acesso em: Agosto de 2013).

Por isso, enquanto nos países ibero-americanos e na pesquisa global a computação em nuvem é uma realidade esperada em um ano, os especialistas brasileiros nem sequer apostaram nela para um panorama de até cinco anos. “Outra curiosidade é que, conteúdo livre, que já está acontecendo no mundo, ainda não vai acontecer no Brasil neste ano. O brasileiro ainda é apegado à autoria” (Gomes, As 12 tendências da educação brasileira até 2017. Disponível em: <http://porvir.org/porpensar/12-tendencias-da-educacao-brasileira-ate-2017/20121123>. Acesso em: Agosto de 2013).

Apesar das diferenças, alguns pontos são comuns em todas as partes do mundo, principalmente no que diz respeito aos desafios encontrados. “*Formação de professores é um problema para o mundo*”, ressalta Gomes. No relatório divulgado durante o evento Conecta 2012, os especialistas destacam também outra relevante coincidência entre o que esperam ver no Brasil e o que está posto no mundo. “*Os 30 membros do conselho do projeto concordaram com o conselho global em relação à tendência mais importante. Eles perceberam as portas se abrindo nas escolas de educação básica no Brasil para modelos de aprendizado híbrido e colaborativo*”, afirmam os autores do relatório.

Sobre a evolução dos sistemas educacionais, Rossini (2007) diz que é um grande desafio para a humanidade. Sem que haja essa evolução, a mudança necessária para a evolução propriamente dita não ocorrerá, principalmente nas situações em que a complexidade for maior.

Entende-se que a Educação é uma instituição que ao longo do tempo apresenta poucas mudanças em seu modelo de gestão e prática, por este motivo Rossini considera um grande desafio para a humanidade como um todo. O autor acredita que para que haja a evolução é imprescindível que exista uma evolução da área da Educação.

D'Ambrósio (2001) define educação como a estratégia determinada pelas sociedades para levar cada indivíduo a desenvolver seu potencial criativo e, por sua vez, aperfeiçoar sua capacidade de se engajar em ações comuns.

A Educação tida com uma estratégia social para elevar o potencial criativo do indivíduo, como aponta D'Ambrósio, acaba desempenhando um papel fundamental para a evolução da humanidade, uma vez que a Educação trata do desenvolver do próprio ser humano.

Para Lévy (2000), qualquer reflexão sobre sistemas de educação e de formação na cibercultura deve ser fundamentada em uma análise prévia da mutação contemporânea da relação com o saber. O ciberespaço (tecnologias virtuais, como a internet) suporta as tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas, tais como a memória (banco de dados, hiperdocumentos, arquivos digitais de todos os tipos), a imaginação (simuladores), a percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais) e os raciocínios (inteligência artificial, modelos de fenômenos complexos). Essas tecnologias educacionais oferecem:

- *Novas formas de acesso à informação*: navegação por hiperdocumentos, caça à informação pelo uso de mecanismos de pesquisa, *knowbots* ou agentes de *software*, exploração contextual por mapas dinâmicos de dados.
- *Novos estilos de raciocínio e de conhecimento*: a simulação, verdadeira industrialização da experiência do pensamento, que não advém nem da dedução lógica nem da indução, mas da experiência.

Atentando-se à visão de Lévy trazemos a tona o debate sobre a cooperação entre a tecnologia e as formas de apropriação do saber, pois se a tecnologia acaba por influenciar significativamente este processo, as instituições de ensino deveriam repensar a sua metodologia e incorporar as novas tecnologias educacionais para que o processo de aprendizagem venha de encontro às funções cognitivas humanas.

Moraes (1997) pondera as mudanças históricas que estão sendo exigidas para que o indivíduo possa sobreviver no seu universo cultural, bem como atuar, participar e transformar a sua realidade. Para a autora, compreende-se que a cosmovisão quântica traz uma compreensão do mundo mais holística, global e sistêmica, que enfatiza o todo em vez das partes e apresenta uma visão ecológica que reconhece a interconectividade, a interdependência e a interatividade de todos os fenômenos da natureza, além do perfeito entrosamento dos indivíduos e das sociedades nos processos cíclicos da natureza. Tudo está cheio de energia em movimento; tudo é sistema vivo, dinâmico, aberto. São estruturas dissipadoras em movimentos flutuantes que trocam energia com o seu meio ambiente.

Esta autora mostra ainda que a percepção ecológica do mundo e da vida compreende a mudança como componente essencial da natureza e que esta possui flexibilidade,

plasticidade, criatividade, autonomia, integração, cooperação e auto-organização. Tudo é relativo, apenas provável, incerto e, ao mesmo tempo, complementar. As teorias e os embasamentos decorrentes da cosmovisão quântica incentivam a ocorrência de diálogo amoroso do ser consigo mesmo, com a sociedade e com a natureza. Compreende o conhecimento produzido pelo sujeito na sua relação com o objeto, um conhecimento em rede no qual todos os conceitos e as teorias estão interconectados, crescendo e se transformando de uma maneira sem fim.

A mesma complementa que a educação e a formação devem ser estendidas a todos, não somente a alguns. Todos têm o que aprender, inclusive os pesquisadores, tomando consciência de suas responsabilidades diante de suas próprias descobertas, de forma ética. Os responsáveis pelas decisões devem encontrar as soluções da forma menos tecnocrática possível, a fim de valorizar os pesquisadores e os trabalhos que foram subvencionados, preocupando-se com a difusão necessária da informação científica.

“(...) as estruturas de ensino promovem a disjunção entre o cérebro e o espírito, existindo justificativas filosóficas para definir o homem por oposição à natureza, impondo a ideia de que o conhecimento do homem seria possível suprimindo-se o natural, sendo preciso a tentativa de pensar o complexo bioantropológico. A organização de nosso corpo é hipercomplexa, além disso, somos indivíduos integrados na complexidade cultural e social. A complexidade não explica as coisas, mas sim aquilo que deve ser explicado” (MORIN, p.195)

O papel da educação deve ir além da instrução tradicional, passando a transmitir valores individuais, morais, familiares, sociais e até mesmo universais. O saber e o saber fazer necessitam unir-se ao desenvolvimento do indivíduo. Hoje, as pessoas estão mais críticas e atentas ao processo de mudança existente nas organizações e nas próprias instituições de ensino. Partindo desse princípio, é preciso evoluir a forma de aprendizado do indivíduo, considerando não só a educação de base, mas também a sua continuidade.

Para que adiante possa ser melhor compreendida a relação entre educação e tecnologia da informação, é necessário que se faça nesse momento uma reflexão sobre o que são tecnologias e por que elas são essenciais.

Kenski (2007) conta que as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Na verdade, foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferentes tecnologias. O uso do raciocínio tem garantido ao homem um processo crescente de inovações. Os conhecimentos daí derivados, quando colocados em prática, dão origem a diferentes equipamentos, instrumentos, recursos, produtos, processos, ferramentas, enfim, às tecnologias. Desde o início dos tempos, o domínio de determinados tipos de tecnologias, assim como o domínio de certas informações, distinguem os seres humanos. Tecnologia é poder. Na Idade da Pedra, os homens – que

eram frágeis fisicamente diante dos outros animais e das manifestações da natureza- conseguiram garantir a sobrevivência da espécie e sua supremacia, pela engenhosidade e astúcia com que dominavam o uso de elementos da natureza. A água, o fogo, um pedaço de madeira ou o osso de um animal eram utilizados para matar, dominar ou afugentar os animais e outros homens que não tinham os mesmos conhecimentos e habilidades.

A ação bem-sucedida de grupos “armados” desencadeou novos sentimentos e ambições em nossos ancestrais. Novas tecnologias foram sendo criadas, não mais para a defesa, mas para o ataque e a dominação. A posse de equipamentos mais potentes abriu espaço para a organização de exércitos que subjugaram outros povos por meio de guerras de conquista ou pelo domínio cultural. Um momento revolucionário deve ter ocorrido quando alguns grupos primitivos deixaram de lado os machados de madeira e pedra e passaram a utilizar lanças e setas de metal para guerrear. O uso de animais adestrados – cavalo principalmente – mudou a forma de se realizar um combate. Canoas e barcos a remo eram frágeis diante de caravelas e navios. Assim, sucessivamente, com o uso de inovações tecnológicas cada vez mais poderosas, os homens buscavam ampliar seus domínios e acumular cada vez mais riquezas.

Essa relação não mudou até hoje. As grandes potências – sejam países ou sejam grandes corporações multinacionais – preocupam-se em manter e ampliar seus poderes políticos e econômicos. Gastam grande parte de seus orçamentos na pesquisa de inovações que garantam a manutenção dessa supremacia. Em muitos casos, é na pesquisa e produção de novos armamentos e equipamentos militares que os órgãos de defesa dos países desenvolvidos descobrem (algumas vezes acidentalmente, mas nem sempre) usos domésticos para os mesmos produtos. Dos centros de pesquisa, essas invenções migram para o uso ampliado em nossas casas e alteram nossas vidas.

Para Kenski (2007) a educação também é um mecanismo poderoso de articulação das relações entre poder, conhecimento e tecnologias. Desde pequena, a criança é educada em um determinado meio cultural familiar, onde adquire conhecimentos, hábitos, atitudes, habilidades e valores que definem a sua identidade social. A forma como se expressa oralmente, como se alimenta e se veste, como se comporta dentro e fora de casa são resultados do poder educacional da família e do meio em que vive. Da mesma forma, a escola também exerce o seu poder com relação aos seus conhecimentos e ao uso das tecnologias que farão a mediação entre professores, alunos e os conteúdos a serem aprendidos.

A escola representa na sociedade moderna o espaço de formação não apenas das gerações jovens, mas de todas as pessoas. Em um período caracterizado por mudanças velozes, as pessoas procuram na educação escolar a garantia que lhes possibilite o domínio de conhecimentos e melhor qualidade de vida. Essa educação escolar, no entanto, aliada ao poder governamental, detém para si o poder de definir e organizar os conteúdos que considera socialmente válidos para que as pessoas possam exercer

determinada área do saber. Assim, a definição dos currículos dos cursos em todos os níveis e modalidades de ensino é uma forma de poder em relação à informação e aos conhecimentos válidos para que uma pessoa possa exercer função ativa na sociedade. Por sua vez, na ação do professor na sala de aula e no uso que ele faz dos suportes tecnológicos, são novamente definidas as relações entre o conhecimento a ser ensinado, o poder do professor e a forma de exploração das tecnologias disponíveis para garantir melhor aprendizagem pelos alunos.

A mesma situação se observa na atualidade, o surgimento de um novo tipo de sociedade tecnológica é determinado principalmente pelos avanços das tecnologias digitais de comunicação e informação e pela microeletrônica. Essas novas tecnologias – assim consideradas em relação às tecnologias anteriores existentes –, quando disseminadas socialmente, alteram as qualificações profissionais e a maneira como as pessoas vivem cotidianamente, trabalham, informam-se e se comunicam com outras pessoas e com todo o mundo.

Ainda segundo Kenski (2007), entende-se que assim como na guerra, a tecnologia também é essencial para a educação. Ou melhor, a educação e tecnologias são indissociáveis. Segundo o dicionário Aurélio (2002), educação diz respeito ao *“processo de desenvolvimento da capacidade física, intelectual e moral da criança e do ser humano em geral, visando a sua melhor integração individual e social”* (AURÉLIO, 2002, p.251).

Para que ocorra essa integração, é preciso que conhecimentos, valores, hábitos, atitudes e comportamentos do grupo sejam ensinados e aprendidos, ou seja, que se utilize a educação para ensinar sobre as tecnologias que estão na base da identidade e da ação do grupo e que se faça uso delas para construir as bases dessa educação.

Podemos também, ver a relação entre educação e tecnologias de um outro ângulo, o da socialização da inovação. Para ser assumida e utilizada pelas demais pessoas, além do seu criador, a nova descoberta precisa ser ensinada. A forma de utilização de alguma informação, seja ela um tipo novo de processo, produto, serviço ou comportamento, precisa ser informada e aprendida. Segundo a autora, é de conhecimento comum que a simples divulgação de um produto novo pelos meios publicitários não mostra como o usuário deve fazer para utilizar plenamente seus recursos. Um computador, por exemplo. Não basta adquirir a máquina, é preciso aprender a utilizá-la, a descobrir as melhores maneiras de obter da máquina auxílio nas necessidades de seu usuário. É preciso buscar informações, realizar cursos, pedir ajuda aos mais experientes, enfim, utilizar os mais diferentes meios para aprender a se relacionar com a inovação e ir além, começar a criar novas formas de uso, e daí gerar outras utilizações.

Segundo Fahy (2004), o uso de várias mídias para disponibilizar conteúdos em ambientes de hipermídia, como texto, imagem, áudio e vídeo, apresenta diversas vantagens:

- Promove o desenvolvimento de habilidades e formação de conceitos;
- Possibilita múltiplas modalidades de aprendizagem;
- Aumenta a interatividade;
- Faculta a individualidade – o estudante pode administrar o seu tempo;
- Permite aos estudantes compreenderem melhor o conteúdo, pois utiliza gráficos, quadro e esquemas e não apenas textos;
- Facilita a aprendizagem por meio das palavras utilizadas, simultaneamente, com os gráficos, as tabelas ou os quadros;
- Ajuda no aprendizado, pois utiliza animação e narração audível, que é mais consistente do que animação e texto na tela.

Essas novas aprendizagens quando colocadas em prática, reorientam todos os nossos processos de descobertas, relações, valores e comportamentos.

Uma vez assimilada a informação sobre a inovação, nem a consideramos mais como tecnologia. Ela se incorpora ao nosso universo de conhecimentos e habilidades e fazemos uso dela de acordo com nossas possibilidades e necessidades. McLuhan, o grande teórico da comunicação, já dizia, nos anos 1970, que as tecnologias tornam-se invisíveis à medida que se tornam familiares.

Para este último, as tecnologias, conforme vão obtendo grande familiarização por parte do usuário são conduzidas de forma mais fluida e com uma menor percepção consciente, pois o sujeito desempenha uma ação automática que agora já não exige mais tanta atenção como foi necessário nos primeiros dias. A atenção ao ato se reduz ao ponto da ação se tornar imperceptível. Kenski (2007) também segue o mesmo raciocínio de McLuhan.

“Pense um pouco em quantos processos e produtos você usa naturalmente em seu cotidiano e em como teve de se esforçar para aprender a utilizá-los. Talvez você já nem os perceba como “tecnologias” que, em um determinado momento, revolucionaram a sua maneira de pensar, sentir e agir. Muitas outras pessoas, como você, passaram por esse mesmo processo, incorporaram inovações em suas vidas e, hoje, não conseguem mais viver sem elas. Assim, podemos ver que existe uma relação direta entre educação e tecnologias. Usamos muitos tipos de tecnologias para aprender e saber mais e precisamos da educação para aprender e saber mais sobre as tecnologias” (KENSKI, 2007, p.44).

A maioria das tecnologias é utilizada como ferramenta auxiliar no processo educativo. Não são nem o objeto, nem a sua substância, nem a sua finalidade. Elas estão presentes em todos os momentos do processo pedagógico, desde o planejamento das disciplinas, com a elaboração da proposta curricular até a certificação dos alunos que concluíram

um curso. A presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino. Um pequeno exemplo disso é a aprendizagem de um idioma baseado exclusivamente nos livros didáticos e na pronúncia da professora, em aulas expositivas. Ele será bem diferente da mesma aprendizagem realizada com apoio docente, mas com a possibilidade de diálogos, conversas e trocas comunicativas entre os alunos, o uso de vídeos, fitas cassete e laboratórios interativos, por exemplo.

Finalizando, Kenski (2007) aponta que da mesma forma, a organização do espaço, do tempo, o número de alunos que compõe cada turma e os objetivos de ensino podem trazer mudanças significativas para as formas como professores e alunos irão utilizar as tecnologias em suas aulas. A escolha de determinado tipo de comunicação entre os participantes pode também interferir na utilização das tecnologias.

Neste momento se faz necessário que se entenda, o que de fato, se denomina tecnologia educacional no âmbito da tecnologia da informação.

Examinando o que tem sido denominado como Tecnologia Educacional, para Maggio (2001) encontram-se duas vertentes fundamentais. Em primeiro lugar, as concepções próprias das décadas 50 e 60, nas quais correspondia à Tecnologia Educacional o estudo dos meios como geradores de aprendizagem. Em segundo lugar, fundamentalmente a partir da década de 70, aquelas concepções que definem a tecnologia educacional por seu estudo do ensino como processo tecnológico. Um exemplo desta perspectiva é a declaração formulada pela Comissão sobre tecnologia Educacional dos Estados Unidos, em 1970:

“É uma maneira sistemática de elaborar, levar a cabo e avaliar todo o processo de aprendizagem em termos de objetivos específicos, baseados na investigação da aprendizagem e da comunicação humana, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem mais efetiva” (DE PABLOS PONS, 1994).

Analisando a literatura existente identificam-se definições do campo nas quais coexistem diversas concepções, versões da tecnologia educacional que, ao mesmo tempo, poderiam ser enquadradas em momentos particulares de seu desenvolvimento. Entre os especialistas espanhóis, Serramona López (1994) afirma que tecnologia educacional é aquela que reflete sobre a aplicação da técnica à resolução de problemas educativos, justificada na ciência vigente em cada momento histórico. Enfatiza o controle do sistema de aprendizagem como aspecto central e garantia de qualidade, ao mesmo tempo em que entende que as opções mais importantes estão relacionadas com o tipo de técnica que convém e como incorporá-la adequadamente. No México, Quesada Castillo (1990) que define Tecnologia Educacional como estudo científico das práticas educativas, técnica-prática baseada no conhecimento científico, dado que a tecnologia pretende apagar essa distância entre a eficiência infundada e o saber científico, ao servir

de ponte entre a técnica e a ciência.

É possível notar, tanto nessas como em outras definições, que a tecnologia educacional não constitui como ciência pura (Poloniato, 1994) e poderia estar localizada no que se denomina “ciência ponte”, disciplina orientada para a prática controlável pelo método científico. Segundo a concepção de que se trate, e nos diferentes momentos do desenvolvimento do campo, essa referência a uma disciplina científica tem sido apoiada pelas psicologias da aprendizagem, pelas teorias da comunicação e pela teoria de sistemas, ou pela confluência de todas elas.

Na Argentina, Litwin (1993) propõe uma definição do campo que recupera sua especificidade:

“Entendemos a tecnologia educacional como o corpo de conhecimentos que, baseando-se em disciplinas científicas encaminhadas para as práticas do ensino, incorpora todos os meios a seu alcance e responde à realização de fins nos contextos sócio- históricos que lhe conferem significação.

A tecnologia educacional, assim como a didática, preocupa-se com as práticas do ensino, mas diferentemente dela inclui entre suas preocupações o exame da teoria da comunicação e dos novos desenvolvimentos tecnológicos: a informática, hoje em primeiro lugar, o vídeo, a TV, o rádio, o áudio, e os impressos, velhos ou novos, desde livros até cartazes. Ao tratar de delimitar o seu objeto, entre os suportes teóricos têm que se acrescentar as teorias da comunicação com o exame dos pressupostos. Esta busca de delimitação não inclui a análise do planejamento ou modelo em nível do macro sistema.

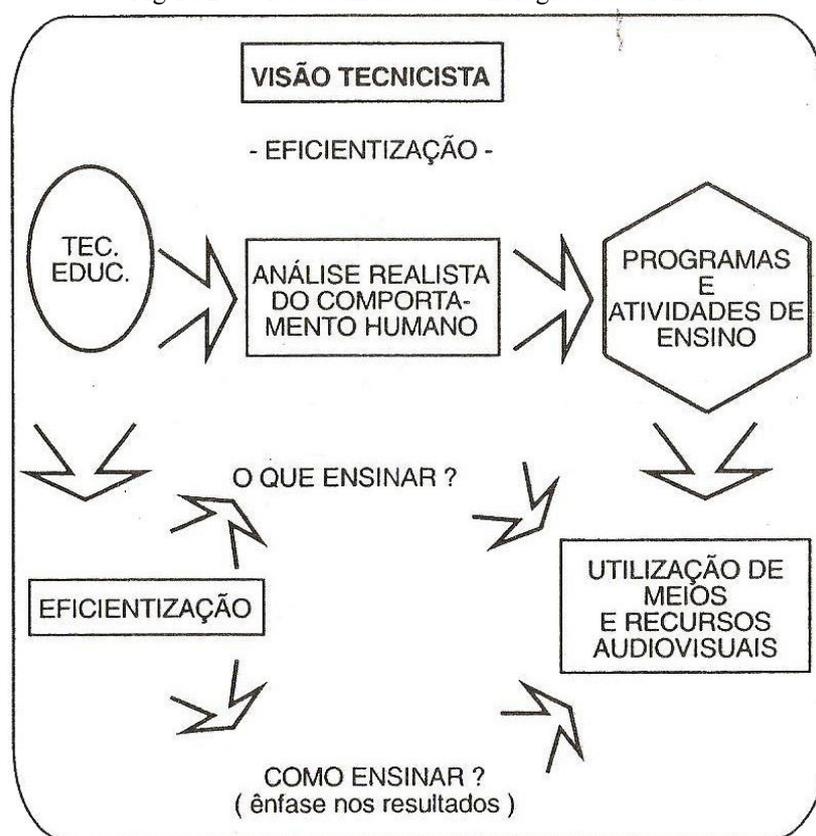
Em nosso debate sobre a tecnologia educacional hoje, ganham força as preocupações ideológicas-políticas e ético-filosóficas com crítica e superação da marca tecnicista no momento de seu nascimento. Na análise da disciplina, desde o ponto de vista histórico, observamos que durante muito tempo se definiu tecnologia educacional, identificando-a com propostas tecnocráticas.

Mesmo hoje em dia, costuma-se falar do modelo tecnológico quando na realidade se deveria estar falando do modelo tecnicista. É por isso que a preocupação desde o ideológico-político se torna fundamental no reconhecimento dos fins subjacentes nas diferentes propostas de tecnologia educacional” (LITWIN, 1993, p.5).

Para Niskier (1993) a visão tecnicista da tecnologia educacional (Figura 2) prende-se à teoria do behaviorismo e sua fundamentação psicológica. Com Pavlov e Watson, o condicionamento e a formação de hábitos quase se confundiam com o próprio behaviorismo. Thorndike (1936), na mesma linha psicológica, chegou à teoria do

reforço e Guthrie (1935), por sua vez, estabeleceu o associacionismo, deu ao behaviorismo a sua linha determinista, acrescida posteriormente da teoria dos conceitos mentais de Titchener (1898). Essa conjugação de novos conhecimentos permitiu a Skinner (1957) chegar à instrução programada e às máquinas de ensinar, julgando ser possível atingir a resposta desejada desde que fosse proporcionada a estimulação correta.

Figura 2 – Visão tecnicista da tecnologia educacional



Fonte: Niskier (1993, p.21)

Ao mesmo tempo, ampliavam-se os estudos quanto à percepção, à aprendizagem e às diferenças individuais. A psicomетria e a medição foram produtos desses estudos com apoio ainda nas ciências estatísticas.

A tecnologia educacional resumia-se inicialmente na utilização de meios e recursos tecnológicos audiovisuais nas atividades de instrução e treinamento. Essa utilização recorria a princípios decorrentes dos estudos experimentais sobre o comportamento humano e sobre os mecanismos capazes de condicioná-los. Delineava-se assim a teoria da eficiência ou uma tendência à ‘eficientização’, baseada mais em uma análise realista do comportamento humano do que em princípios filosóficos.

A preocupação maior concentrava-se no que ensinar e como ensinar e omitiam-se as variáveis do por que educar e para quê. O tecnicismo e o vício de eficiência esqueciam o comprometimento dos meios em relação ao processo educacional.

Em busca de entender o que seria a tecnologia educacional, Niskier (1993) enumera algumas das abordagens a respeito, como:

- Um exercício crítico com utilização de instrumentos a serviço de um projeto pedagógico;
- Uma linha de prestação de serviços à educação;
- Uma conjugação de recursos humanos e não-humanos para atingir um rendimento ótimo (qualitativo e quantitativo), com utilização de meios tecnológicos e tecnologias educacionais, com inúmeras possibilidades para solução de problemas;
- Uma mediação do encontro entre Ciência, Técnicas e Pedagogia.

Já Clayton (1982) conceitua a tecnologia educacional como um processo de aplicação da ciência com a finalidade de controlar. O Futuro, para esse especialista, é aquilo que se quer atingir, ou seja, trata-se de objetivos a serem definidos de forma clara e simples. Além disso, deve prover as destrezas necessárias às melhorias da capacitação das pessoas gerarem suas próprias respostas a seus próprios problemas.

Em suma, os especialistas em tecnologia educacional concordam que ela não é a panaceia da educação ou a própria educação. Partem do princípio de que ela deveria retornar a seu sentido original de arte aplicada, do grego “*technikós*”⁴. Nessa linha, a tecnologia educacional passou a ter uma conceituação mais abrangente como toda e qualquer aplicação ou utilização sistemática de conhecimentos científicos, ou de outra natureza, a situações ou problemas educacionais.

Sob a ótica da prática no uso das mais diferentes mídias em educação – programas de rádio, televisão e, mais modernamente, computadores e internet -, descobre-se muitos projetos que redundaram em fracasso ou não alcançaram os objetivos pretendidos. Projetos baseados em programas de rádio e televisão, no uso de computadores nas escolas, em videoconferências e programas auto instrucionais utilizando CDs e DVDs, em gravações de áudio e vídeo foram realizados em diversas épocas, para a formação ou treinamento de professores, para a erradicação do analfabetismo e para o ensino e capacitação de profissionais de todo gênero.

No entanto, a tecnologia, apesar de ser essencial à educação, muitas vezes pode levar a projetos maçantes e pouco eficazes e isso pode ocorrer por inúmeras causas. Nem sempre é por incompetência ou má vontade dos profissionais envolvidos, sobretudo professores.

⁴ Do Gr. *Technikós*, relativo à arte, pelo latim *technicu*. Adj. Peculiar a uma determinada arte, ofício, profissão ou ciência: termo técnico. (Ferreira, 1986)

Kenski (2007) faz uma análise de vários casos já relatados em pesquisas e publicações na área da educação e mostra alguns problemas recorrentes, que estão na base de muitos dos fracassos no uso das tecnologias mais atuais na educação. O primeiro deles é a falta de conhecimento dos professores para o melhor uso pedagógico da tecnologia, seja ela nova ou velha. Segundo a autora, os professores não são formados para uso pedagógico das tecnologias, sobretudo as TICs (tecnologias da informação e comunicação).

Nesse caso, igualam-se aquele professor que fica lendo para a turma sonolenta o assunto da aula; ou o que exhibe uma série interminável de *slides* e faz apresentações em *power point*; ou o que coloca o vídeo que ocupa o tempo todo da aula; ou o professor que usa a internet como se fosse apenas um grande banco de dados, para que os alunos façam “pesquisa”.

A pesquisadora pontua que da mesma forma, somam-se os fracassos recentes de educação a distância oferecidos via *broadcasting*, ou seja, com o professor falando *em rede* para centenas de alunos que estão nas mais diferentes regiões. Por melhor que seja a transmissão dessas aulas, o procedimento é o da tradicional aula expositiva, baseada no desempenho do professor e que desconhece os interesses, as necessidades e as especificidades dos alunos. Todos esses procedimentos estão comprometidos com o ensino e a ‘performance’ do professor.

É esquecida, portanto, a real finalidade da educação, que é a de oferecer as melhores condições para que ocorra a aprendizagem de todos os alunos. Para a autora, na maioria das vezes, esses profissionais do ensino estão mais preocupados em usar as tecnologias que têm a sua disposição para “passar o conteúdo”, sem se preocupar com o aluno, aquele que precisa aprender. Há que se considerar as condições de ensino para que o professor conheça os alunos e suas necessidades reais. Fato que, a cada vez mais, torna-se quase inatingível, uma vez que conta-se com classes super lotadas em espaços físicos inadequados e as instituições passam a obrigar o docente a adotar materiais instrucionais desenvolvidos pela própria instituição.

Um segundo problema é a não adequação da tecnologia ao conteúdo que vai ser ensinado aos propósitos do ensino. Cada tecnologia tem a sua especificidade e precisa ser compreendida como um componente adequado no processo educativo. Escolas dos mais diferentes níveis foram equipadas com televisores (em todas as salas) ou computadores (nas salas ou em laboratórios ou espaços especiais) e não tiveram o retorno esperado na aprendizagem dos alunos. Apresentadas como soluções milagrosas para resolver os problemas educacionais, as tecnologias de informação e comunicação são utilizadas como estratégia econômica e política por escolas e empresas, mas nem de longe, sozinhas, conseguem resolver os desafios educacionais existentes. Um dos motivos é a falta de suporte ao professor, para que o mesmo aprenda e conheça e, então passe a dominar estes recursos. De novo, as instituições, em sua maioria, não se preocupam em dar a formação adequada para que os professores possam lidar com

todas as variantes tecnológicas, adequando-as aos seus programas de ensino e na dinâmica em sala de aula visando a melhor aprendizagem.

Um novo problema é que a aprendizagem realizada com a mediação de computadores e redes exige habilidades e domínios que as crianças pequenas não possuem ainda, diz Oppenheimer (2003). Estudantes mais velhos – jovens e adultos -, mais maduros, conseguem desenvolver projetos avançados em diversas áreas do conhecimento, como matemática, física e eletrônica e gerar os seus próprios programas e *softwares*. Infelizmente, as escolas não conseguem ainda oferecer classes em que essas competências possam ser desenvolvidas e utilizadas, mesmo quando dispõem de computadores e tecnologias do mais alto nível.

Uma apropriação ativa e criativa das mídias por parte dos professores e dos alunos criaria a possibilidade de abarcar a complexidade desse tema. Para tanto, as mídias precisariam ser integradas em sua dupla dimensão: como ferramenta pedagógica (em termos instrumentais e conceituais) e como objeto de estudo (em termos estéticos e éticos). Suas características essenciais – simulação, virtualidade, acessibilidade, a abundância e extrema diversidade de informações – são totalmente características da nova era, e demandam concepções metodológicas muito diferentes daquelas metodologias tradicionais de ensino baseadas num discurso científico linear, cartesiano e positivista. (PORTUGAL, 2013, p.136-137).

A aprendizagem realizada por meio do uso de computadores exige mudanças radicais no modo de compreender o ensino da didática (BELLONI, 1999, p.15).

Para contribuir com o entendimento de um projeto educacional é importante que este seja visualizado por outras frentes, faz-se agora uma necessária discussão sobre os processos de aprendizagem para compreender suas diferentes abordagens e dinâmicas das quais o Design juntamente com a Educação e as Tecnologias Educacionais fará uso na concepção dos Objetos de Aprendizagem (O.A.), também conhecidos como Objetos Educacionais (O.E) ou como Objetos de Aprendizado, que serão vistos em breve.

Nos idos de 1890, Thorndike (1936) já conduzia as primeiras investigações sistemáticas sobre o fenômeno da aprendizagem, empregando os métodos próprios das ciências exatas. Nas primeiras três décadas do século seguinte, formulou a teoria conexionista, segundo a qual a aprendizagem equivale ao estabelecimento de conexões entre estímulos e respostas.

O advento da Segunda Guerra Mundial representou para psicólogos e educadores o portentoso desafio de treinar rapidamente milhares de militares, recorrendo inclusive a

filmes instrucionais, tecnologia mecanizada (máquinas de ensinar desenvolvidas por Sidney Pressey na década de 1920) e outros materiais específicos para a instrução⁵.

Magner (1984), Gagné (1980), Gagné & Briggs (1974), entre outros, passaram a pesquisar meios mais efetivos de planejar a instrução, cujos objetivos se traduziam em descrições de condutas que deveriam resultar em comportamentos observáveis e mensuráveis. Com a vitória americana e a experiência acumulada do treinamento militar, a pesquisa sobre aprendizagem, cognição e instrução ganhou fôlego e investimentos. Em 1949, com a publicação de *Basic Principles of Curriculum and Instruction*, Tyler (1973) revela a emergência do design e da tecnologia instrucional como ciência.

Em meados de 1950, Bloom (1973) formulou a taxonomia dos objetivos educacionais com base em três domínios de aprendizagem: cognitivo (que trata da recuperação do conhecimento e do desenvolvimento de habilidades intelectuais), afetivo (que descreve mudanças nos interesses, atitudes e valores) e psicomotor (que inclui os sentidos humanos).

A taxonomia dos objetivos educacionais influenciou significativamente a sistemática da educação na medida em que criou uma linguagem comum e padronizada para identificar e classificar as atividades educacionais. Ao fim da década de 1960, a maioria dos professores americanos já escrevia e utilizava objetivos para definir o processo instrucional. No Brasil, sua disseminação ocorreu nos idos dos anos 1970, com a introdução dos guias curriculares na capacitação de professores das redes estaduais de ensino.

Outro importante marco no entendimento da aprendizagem na educação ocorreu em 1965, quando Robert Gagné publicou *The Conditions of Learning*, no qual descreveu cinco tipos de resultados de aprendizagem (informação verbal, habilidades intelectuais, habilidades psicomotoras, atitudes, estratégias cognitivas), cada um dos quais exigindo um conjunto diferente de condições internas e externas para ser aprendido.

Para este projeto a metodologia de aprendizagem se restringirá na taxonomia de Bloom, pois esta foi de grande impacto para o estabelecimento de uma padronização na identificação e classificação dos processos de aprendizagem, sendo estes últimos etapas importantes desta pesquisa.

⁵ Cf. Douglas Leigh, **A Brief History of Instructional Design**, ISPI Global Network Chapter, 1998, disponível em <http://www.pignc-ispi.com/articles/education/brief%20history.htm>.

2.4 Taxonomia de Bloom: Procedimentos Tecnológicos e Objetivos Educacionais

Segundo Bloom et al. (1956), vários pesquisadores utilizaram-se dessa terminologia conceitual baseada em classificações estruturadas e orientadas para definir algumas teorias instrucionais. Duas das inúmeras vantagens de se utilizar a taxonomia no contexto educacional são:

- Oferecer a base para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e utilização de estratégias diferenciadas para facilitar, avaliar e estimular o desempenho dos alunos em diferentes níveis de aquisição de conhecimento;
- Estimular os educadores a auxiliarem seus discentes, de forma estruturada e consciente, a adquirirem competências específicas a partir da percepção da necessidade de dominar habilidades mais simples (fatos) para, posteriormente, dominar as mais complexas (conceitos).

Lomena (2006), diz que a Associação Norte Americana de Psicologia (American Psychological Association), baseada no princípio e na importância de se utilizar o conceito de classificação como forma de se estruturar e organizar um processo solicitou a alguns de seus membros, em 1948, que montassem uma “força tarefa” para discutir, definir e criar uma taxonomia dos objetivos de processos educacionais, Bloom et al. (1956) assumiu a liderança desse projeto e, junto com seus colaboradores – M.D. Englehart, E. J. Furst, W. H. Hill e D. Krathwohl –, definiu que o ‘primeiro passo’ em direção à execução da responsabilidade a eles atribuída seria a divisão do trabalho de acordo com o domínio específico de desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor.

Embora todos tenham colaborado significativamente no desenvolvimento dessa taxonomia, ela é conhecida como “Taxonomia de Bloom”.

Segundo Lomena (2006), Guskey (2001), Bloom et al. (1956), Bloom (1972) e Clark (2006), as características básicas de cada um desses domínios podem ser resumidas em:

- Cognitivo: relacionado ao aprender, dominar um conhecimento. Envolve a aquisição de um novo conhecimento, do desenvolvimento intelectual, de habilidade e de atitudes. Inclui reconhecimento de fatos específicos, procedimentos padrões e conceitos que estimulam o desenvolvimento intelectual constantemente. Nesse domínio, os objetivos foram agrupados em seis categorias e são apresentados numa hierarquia de complexidade e dependência (categorias), do mais simples ao mais complexo. Para ascender a uma nova categoria, é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores. As categorias desse domínio são: Conhecimento; Compreensão; Aplicação; Análise; Síntese; e Avaliação;

- Afetivo: relacionado a sentimentos e posturas. Envolve categorias ligadas ao desenvolvimento da área emocional e afetiva, que incluem comportamento, atitude, responsabilidade, respeito, emoção e valores. Para ascender a uma nova categoria é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores para serem aprimoradas. As categorias desse domínio são: Receptividade; Resposta; Valorização; Organização; e Caracterização;
- Psicomotor: relacionado a habilidades físicas específicas. Bloom e sua equipe não chegaram a definir uma taxonomia para a área psicomotora, mas outros o fizeram e chegaram a seis categorias que incluem ideias ligadas a reflexos, percepção, habilidades físicas, movimentos aperfeiçoados e comunicação não verbal. Para ascender a uma nova categoria, é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores. As categorias desse domínio são: Imitação; Manipulação; Articulação; e Naturalização.

Segundo Krathwohl (2002), Benjamin S. Bloom (1956) e seus colegas criaram a taxonomia buscando uma forma de facilitar a troca de questões de testes entre professores de várias universidades, cada questão avaliando o mesmo objetivo de aprendizagem. O autor diz que a taxonomia original de Bloom provê definições cuidadosas para as seis principais categorias do domínio cognitivo. De acordo com o autor, estas categorias são ordenadas da mais simples para a mais complexa. Além disso, a taxonomia é uma hierarquia cumulativa, onde uma categoria mais simples é pré-requisito para a próxima categoria mais complexa.

Existem verbos associados a cada um dos níveis da taxonomia mencionados anteriormente. Estes verbos auxiliam na classificação de uma questão de avaliação em um dos níveis da taxonomia. Mais adiante apresentaremos estes verbos e como eles são especificamente interpretados no contexto da programação introdutória.

A teoria da taxonomia foi revista várias vezes durante os anos que se passaram, porém apesar das revisões, segundo Fuller *et al* (2007), a versão da taxonomia de Bloom mais utilizada ainda é a original. Por outro lado, Fuller faz algumas críticas à taxonomia original, dizendo que as categorias nem sempre são fáceis de serem aplicadas, que existe uma sobreposição significativa entre elas e que existe algum debate sobre a ordem em que as categorias *análise*, *síntese* e *avaliação* aparecem na hierarquia.

Krathwohl (2002) diz que na taxonomia revisada existem duas dimensões. A dimensão do *Conhecimento* engloba as subcategorias da categoria *conhecimento* na taxonomia original. Já a dimensão dos *Processos Cognitivos* abrange as seis categorias da taxonomia original, porém renomeadas, em alguns casos apenas para suas formas verbais. A categoria *Conhecimento* tornou-se *Lembrar*; *Compreensão* tornou-se *Entender*; *Síntese* tornou-se *Criar* (e foi promovida para a categoria mais alta da



hierarquia); *Aplicação, Análise e Avaliação* tornaram-se respectivamente *Aplicar, Analisar e Avaliar*.

Embora todos os três domínios (cognitivo, afetivo e psicomotor) tenham sido amplamente discutidos e divulgados em momentos diferentes e por pesquisadores diferentes, normalmente pesquisas relacionadas a essa temática focam-se em um dos três critérios para melhor aprofundamento da pesquisa.

O domínio afetivo será utilizado para a realização deste estudo. O mesmo será posteriormente correlacionado à usabilidade para que se possa compreender como é estabelecida a ligação entre estes fatores.

3. AFETIVIDADE; OBJETOS DE APRENDIZAGEM E USABILIDADE

3.1 Afetividade no Processo de Aprendizagem

Muitos autores discutiram sobre a importância da afetividade no processo educativo em diferentes contextos, dentre eles Piaget, Vygotsky e Wallon.

Piaget reconheceu que a afetividade é um agente motivador para a atividade cognitiva, que na proposta do Design para Aprendizagem é desenvolvido pela Rede Estratégica.

“A afetividade seria a energia, o que move a ação, enquanto a razão seria o que possibilitaria ao sujeito identificar desejos, sentimentos variados, e obter êxito nas ações” (OLIVEIRA, 1992, p.65-66).

Nessa perspectiva, a afetividade está mais relacionada ao aspecto da motivação individual como potencializadora para o processo educativo.

“(...) a motivação é fator preponderante para o sucesso de qualquer tratamento e aprendizado.”(JAKUBOVICZ; CUPELLO, 2005 p.184)

Vygotsky também reconheceu que os processos pelos quais o afeto e o intelecto se desenvolvem estão inter-relacionados e sofrem influências mútuas (OLIVEIRA, 1992).

Wallon (2007) se aprofundou na questão sobre afetividade defendendo que a inteligência não é o principal componente para o desenvolvimento, sendo este formado em três dimensões: motora, afetiva e cognitiva. O autor destaca que a inteligência cumpre a função de orientar, descobrir, explicar e transformar o mundo externo sejam os seres e as coisas, enquanto a afetividade está relacionada às pré-disposições internas, motivações e envolvimento que nos afetam em relação ao outro e ao mundo material concreto.

Percebe-se então que a afetividade é inserida como uma das redes do *design* universal para aprendizagem, por sua importância no processo de aprendizagem. Tal processo não deve se restringir apenas às questões cognitivas, pois a forma como os alunos são motivados para aprender representa um elemento crucial. Dentro desse contexto a Educação que faz uso de instrumentos digitais como, por exemplo, os Objetos de Aprendizagem, abre espaços, tanto para a modalidade à distância quanto para a presencial, pela possibilidade do uso da tecnologia da informação como mais uma forma de motivação para a aprendizagem, seja pela forma como o conteúdo pode ser apresentado, seja pela possibilidade de mediação, de interação entre professor-aluno e aluno-aluno.

Quando a afetividade é pensada no âmbito educacional deve-se reconhecer um professor que se preocupa com as diversas interações que ocorrem em uma ‘sala de aula’, seja ela presencial ou virtual, por demonstrarem comportamentos, intenções, valores, crenças e sentimentos que podem afetar o processo de aprendizagem.

Ainda existe muita confusão e falta de conhecimento em torno da afetividade e nas implicações que esse fato pode gerar. A linguagem utilizada no material textual, os *feedbacks* dados aos alunos, as estratégias de aprendizagem propostas e as mídias utilizadas, todas de alguma forma estão relacionadas à questão da afetividade.

Com intuito de explorar o potencial de influência do design na afetividade e por consequência no processo de aprendizagem. Esta pesquisa recrutou dois Objetos de Aprendizagem, que são TIC’s direcionadas a aprendizagem e transmissão do conteúdo pedagógico da escola formal. Por hora vamos discorrer a respeito do que são os Objetos de Aprendizagem.

3.2 Objetos de Aprendizagem: Conceitos e Objetivos

Segundo Bettio e Martins (2004), os estudos sobre Objetos de Aprendizagem (O.A.) são recentes, de forma que não há um consenso universalmente aceito sobre sua definição. Os O.A. podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples como uma animação ou uma apresentação de slides ou complexos como uma simulação. Os Objetos de Aprendizagem utiliza-se de imagens, animações, documentos VRML (realidade virtual), arquivos de texto ou hipertexto, dentre outros. Não há um limite de tamanho para um Objeto de Aprendizagem, porém existe o consenso de que ele deve ter um propósito educacional definido, um elemento que estimule a reflexão do estudante e que sua aplicação não se restrinja a um único contexto.

“existem muitas diferentes definições para Objetos de Aprendizagem e muitos outros termos são utilizados. Isto sempre resulta em confusão e dificuldade de comunicação, o que não surpreende devido a esse campo de estudo ser novo” (MUZIO et al, 2001, p2).

O levantamento dos diversos conceitos é necessário para uma melhor compreensão do objeto de estudo desta pesquisa. As definições abaixo citadas possuem diversos itens em comum, mas também possuem algumas divergências. Logo após as citações um breve comentário será apresentando, tentando revelar as diferenças e semelhanças conceituais existentes, criando assim uma definição que seja mais apropriada para ser utilizada durante toda a pesquisa.

De acordo com Muzio et al (apud Cisco) a ideia de um objeto de aprendizagem é "*um granular, reutilizável pedaço de informação independente de mídia*", o mesmo autor define como "*Objetos de Aprendizagem, objeto independente, componente de treinamento, pepita ou pedaço*". (MUZIO, 2001, p.2)

Conforme Beck (2002) (apud David A. Wiley, 2001) Objetos de Aprendizagem são:

“qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino. A principal ideia dos Objetos de Aprendizado é quebrar o conteúdo educacional em pequenos pedaços que possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem, em um espírito de programação orientada a objetos” (BECK ,2002, p.1).

Para Muzio (2001), Objetos de Aprendizagem são elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador construído sobre um novo paradigma da ciência da computação. Eles permitem aos designers a construção de pequenos (relativo ao tamanho do curso em questão) componentes instrucionais os quais podem ser reutilizados inúmeras vezes em diferentes contextos de aprendizagem. Eles são geralmente entendidos como entidades digitais derivadas da internet, e que podem ser acessadas e utilizadas por qualquer número de pessoas simultaneamente.

Beck (2002) vai mais além, indicando que um objeto educacional é qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser usada, reutilizada ou referenciada durante o uso de tecnologias que suportem ensino.

Recorrendo a norma 1484 do IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.)⁶, encontra-se uma definição que diz que um objeto de aprendizagem é definido como qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada para aprendizagem, educação ou treinamento. Essa é uma definição bastante ampla, que, conforme Wiley (2001), não exclui qualquer pessoa, lugar, coisa ou ideia existente na história do universo.

O mesmo autor propôs uma nova definição para objeto de aprendizagem dizendo que é qualquer recurso digital que possa ser reutilizado no apoio à aprendizagem. Concorde-se em parte com essa nova definição, no que se refere à necessidade de um objeto de aprendizagem ser reutilizável. Mas entende-se que a abrangência da definição da norma IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.), que não se limita a entidades digitais, vem ao encontro de nossa proposta de convergência entre educação presencial e virtual. Objetos físicos, ideias e procedimentos, entre outras entidades, podem ser reutilizados. Uma aula presencial não poderia, a rigor, ser reutilizada, mas seu planejamento sim. Dessa forma será utilizada nesta dissertação a seguinte definição:

⁶ Cf. IEEE, **IEEE Standard for Learning Object Metadata**, Nova York: IEEE, 2002.

Um objeto de aprendizagem pode ser considerado como uma entidade, digital ou eletrônica⁷, que possa ser referenciada e reutilizada em atividades de ensino e aprendizagem que envolve algum nível de interação. Reforçando que os termos entidade e objeto são tomados do campo da computação, onde entidade refere-se à parte ou a todo na constituição de algo real e, por sua vez, a palavra objeto, diz respeito a um local de memória que possui um valor que pode ser retomado e refeito a qualquer momento.

O conceito de “objeto de aprendizagem” vem recebendo diversas denominações, tais como “*learning object*”, “*instructional object*,” “*educational object*,” “*knowlwdge object*,” “*intelligent object*”, e “*data object*”. Independentemente da denominação utilizada, esse conceito busca facilitar a decomposição de sistemas educacionais, em geral baseados em computador, em módulos relativamente pequenos e potencialmente reutilizáveis.

A metáfora tradicionalmente utilizada para explicar o conceito de objeto de aprendizagem é a dos blocos LEGO, que podem ser reutilizados para a criação dos mais diversos brinquedos e cujo segredo do sucesso se encontra na simplicidade e padronização dos blocos. Alertando para o fato de que toda metáfora acaba por falhar em algum ponto, Wiley (2001) propõe o uso da metáfora do átomo, que possui regras de combinação bem mais sofisticadas do que as dos blocos LEGO, pois estes últimos passariam a ideia de simplicidade (qualquer criança faz montagens com essas peças) e de possibilidade de um bloco se combinar com qualquer outro sem restrições.

Finalizando, Muzio (2001), utiliza o termo objeto de aprendizagem e o define como um objeto de comunicação o qual é utilizado para propósitos instrucionais. Estes objetos vão desde mapas e gráficos até demonstrações em vídeo e simulações interativas. Abaixo são apresentados alguns exemplos de Objetos de Aprendizagem na qualidade de simulações interativas.

O O.A. da Figura 3 tem por objetivo auxiliar no aprendizado da identificação do estilo da poesia se essa apresenta linguagem culta ou coloquial.

⁷ O foco do presente estudo de O.A.. concentra-se no campo eletrônico/digital, mas é importante mencionar que também é um objeto de aprendizagem dados, documentos, fatos e atitudes analógicas que podem ser utilizadas e reutilizadas a qualquer momento.

Figura 3 – O.A. intitulado “Abasteça-se de Poesia”



Fonte: Escola Virtual de Programas Educacionais (EVESP)
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2013

A interação do O.A. é realizada através da condução de um veículo (carro verde) que objetiva chegar aos postos de abastecimento, para isso deve desviar dos obstáculos que ocupam parte da pista para continuar seu trajeto (Figura 4).

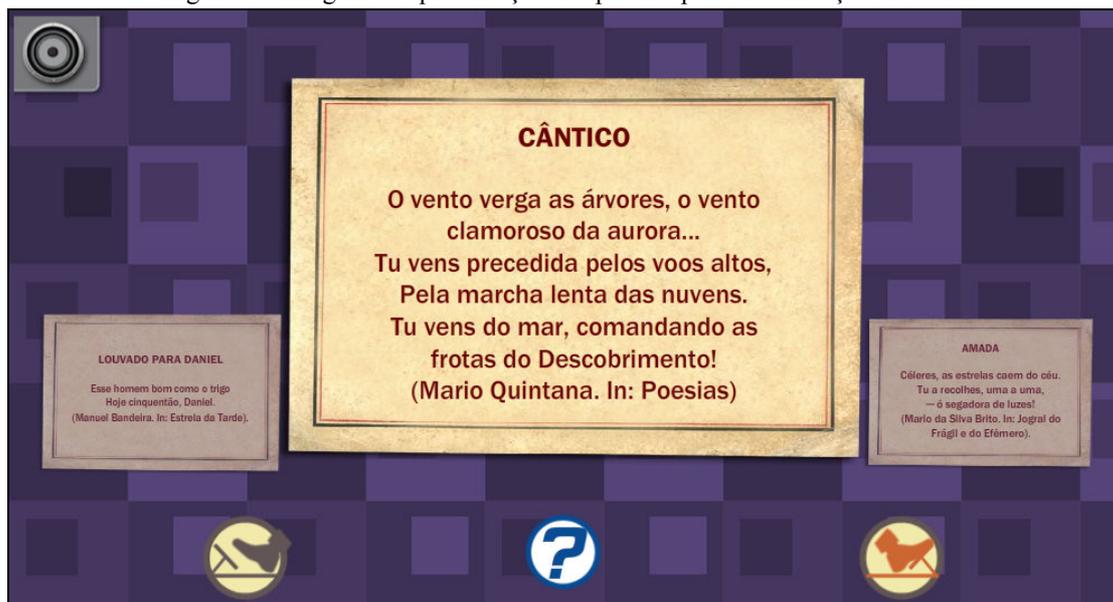
Figura 4 – Imagem de demonstração da interação do O.A. “Abasteça-se de Poesia”



Fonte: Escola Virtual de Programas Educacionais (EVESP)
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2013

Quando o veículo verde chega a qualquer um dos quatro postos de abastecimentos do O.A., é apresentado ao usuário 3 opções de textos poéticos e o mesmo tem que classificar se a poesia apresenta linguagem culta ou coloquial para que seja possível abastecer seu veículo e continuar o percurso (Figura 5).

Figura 5 – Imagem da apresentação das poesias para classificação do usuário



Fonte: Escola Virtual de Programas Educacionais (EVESP)
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2013

Outro exemplo de O.A.. é o “Corrida da Multiplicação – resolvendo multiplicações”. É um O.A. que basicamente consiste em resolver contas de multiplicação para que o personagem possa prosseguir na pista de corrida (Figura 6).

Figura 6 – O.A. intitulado “Corrida da Multiplicação – resolvendo multiplicações”



Fonte: Escola Virtual de Programas Educacionais (EVESP)
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2013

Esse O.A.. objetiva a fazer com que o estudante exercite o treino da operação da multiplicação e se familiarize com os cálculos, estimulando assim o raciocínio lógico do indivíduo (Figura 7).

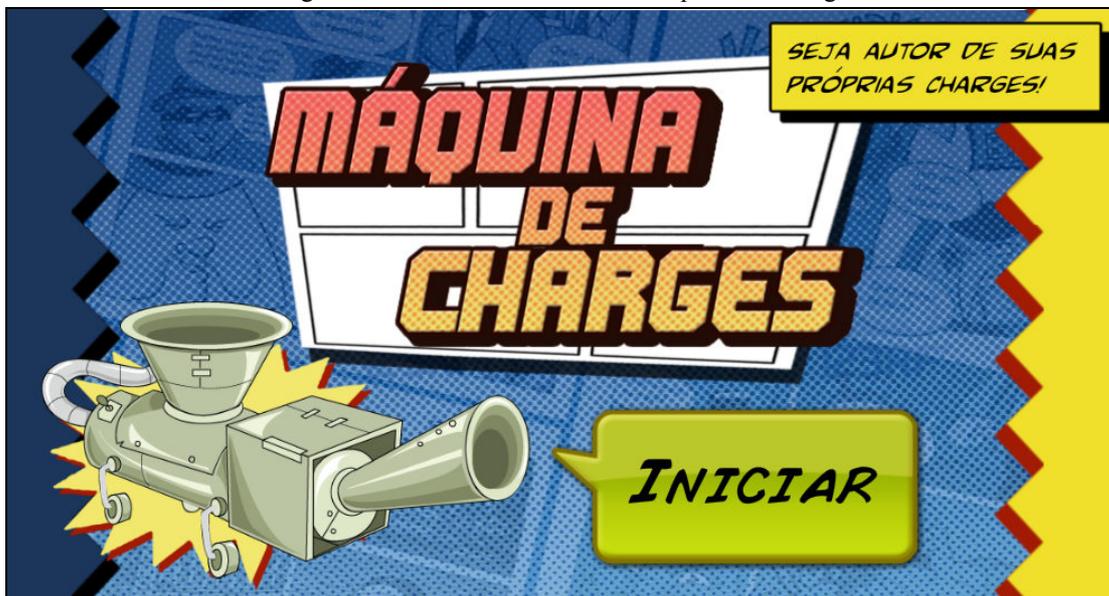
Figura 7 – O.A.. exercitando os cálculos de multiplicação



Fonte: Escola Virtual de Programas Educacionais (EVESP)
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2013

Já a “Máquina de Charges” é um O.A.. que visa estimular a criatividade do aluno permitindo que este último formule e desenvolva sua própria charge (Figura 8).

Figura 8 – O.A. nomeado como “Máquina de Charges”



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro, 2012

A “Máquina de Charges” possibilita que o usuário escreva seu próprio texto nos balões de fala dos personagens e dessa forma constrói-se o enredo da cena (Figura 9).

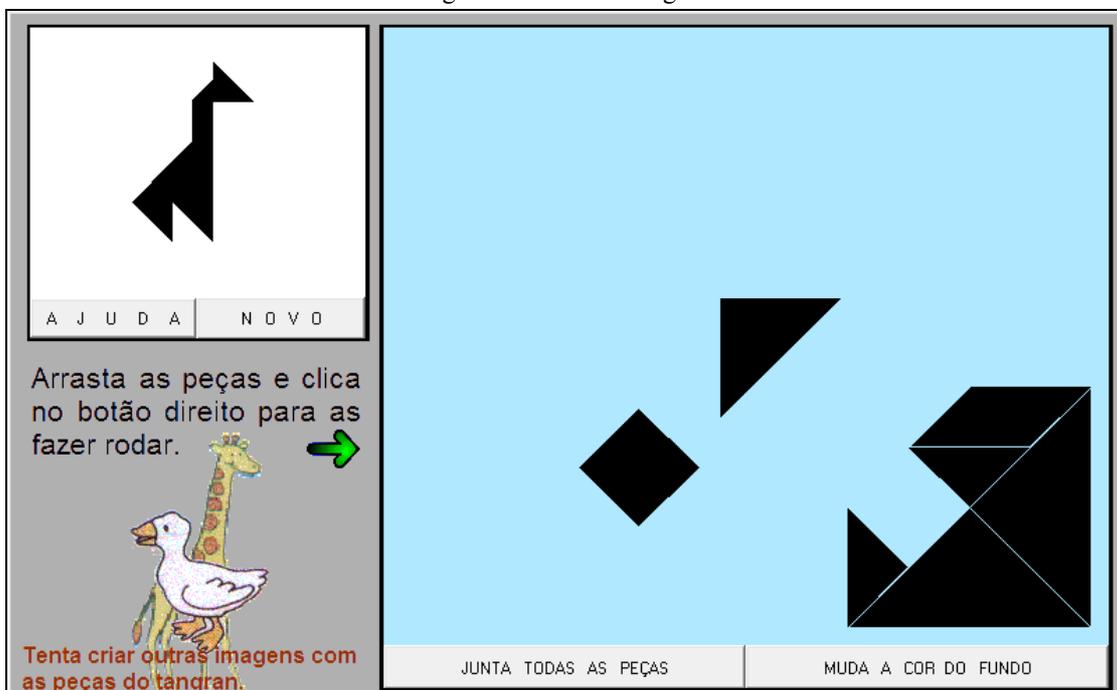
Figura 9 – Tela da atividade do O.A. “Máquina de Charges”



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro, 2012

Para finalizar os exemplos coloca-se o Tangram que é um O.A. direcionado ao estímulo de noções espaciais e de raciocínio lógico onde o usuário deve replicar a imagem apresentada utilizando para isso peças geométricas disponibilizadas pelo *software* (Figura 10).

Figura 10 – O.A. “Tangram”



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais – Ministério da Educação (MEC) – Governo Federal, 2008

Voltando a discussão apresentada no início desse tópico, foi possível verificar que os autores e estudiosos dessa área ainda não chegaram a uma conclusão e a um único

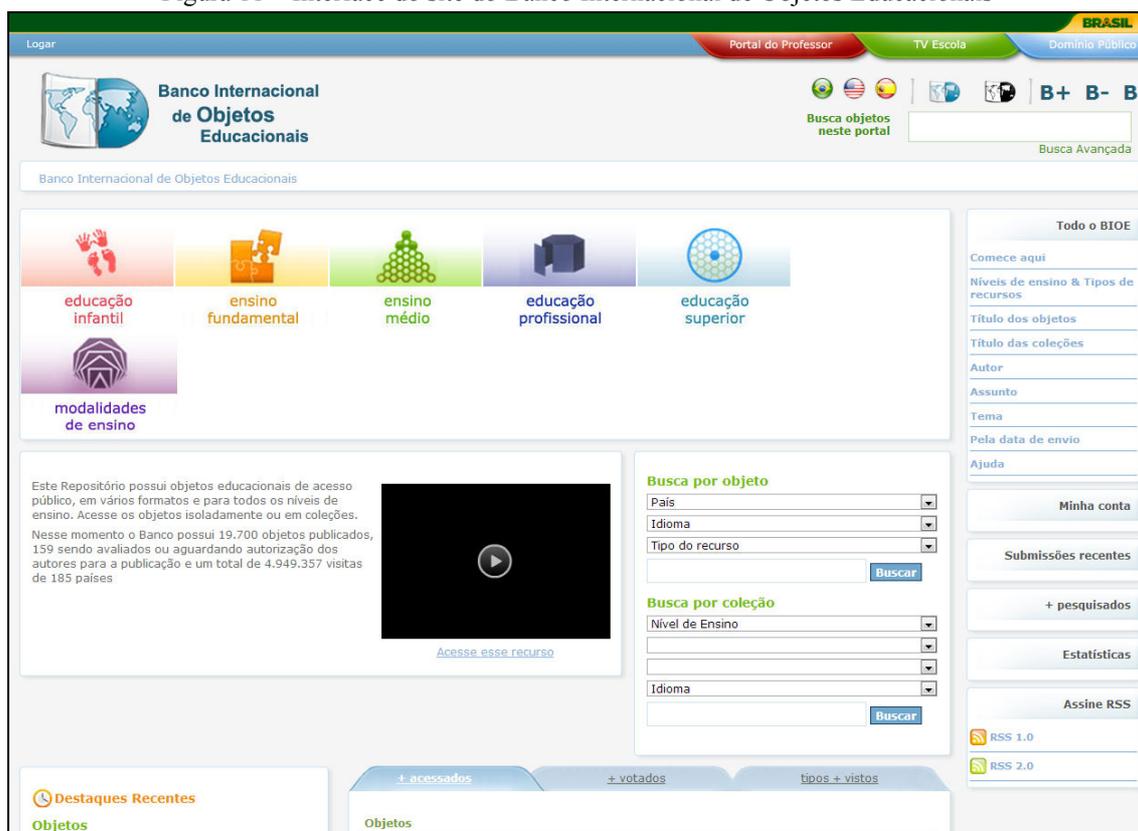
conceito sobre os Objetos de Aprendizagem, todos os autores possuem ideias coesas segundo seus pontos de vista, mas o autor Wiley citado por Muzio (2001) definiu Objetos de Aprendizagem de uma forma clara, considerando que esta pesquisa trata os objetos relacionando seu uso diretamente à internet, é coeso utilizar-se também deste conceito para definir Objetos de Aprendizagem como entidades digitais utilizadas para divulgar informação através da internet, as quais são independentes umas das outras. Deve-se lembrar que a definição de O.A.s parte de estudiosos e pesquisadores relacionados ao campo da ciência da computação.

Sobre o uso de Objetos de Aprendizagem alguns pesquisadores indicam diversos fatores que favorecem a utilização destes na área educacional (Longmire, 2001; Sá Filho; Machado, 2004). Em primeiro lugar, podemos citar a flexibilidade: os Objetos de Aprendizagem (O.A.) são construídos de forma simples e, por isso, já nascem flexíveis, de forma que podem ser reutilizáveis sem nenhum custo com manutenção. Em segundo lugar, têm-se a facilidade para atualização: como os O.A. são utilizados em diversos momentos, a atualização dos mesmos em tempo real é relativamente simples, bastando apenas que todos os dados relativos a esse objeto estejam em um mesmo banco de informações. Em terceiro lugar, têm-se a customização: como os objetos são independentes, a ideia de utilização dos mesmos em um curso ou em vários cursos ao mesmo tempo torna-se real, e cada instituição educacional pode utilizar-se dos objetos e arranjá-los da maneira que mais convier. Em quarto lugar, têm-se a interoperabilidade: os O.A. podem geralmente ser utilizados em qualquer plataforma de ensino em todo o mundo.

Como um bom exemplo da organização e disposição desses objetos cito o Banco Internacional de Objetos Educacionais⁸ (interface apresentada na Figura 11), que é um repositório criado em 2008 pelo Ministério da Educação, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, Rede Latino-americana de Portais Educacionais - RELPE, Organização dos Estados Ibero-americanos - OEI e outros órgãos. Esse Banco Internacional tem o propósito de manter e compartilhar recursos educacionais digitais de livre acesso e em diferentes formatos - como áudio, vídeo, animação, simulação, *software* educacional - além de imagens, mapas, hipertextos considerados relevantes e adequados à realidade de cada comunidade educacional local, respeitando-se as diferenças de língua e culturas regionais. Esse repositório está integrado ao Portal do Professor, também do Ministério da Educação.

⁸ http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/nao_necessita_colocar_esta_N.R., uma vez que já está indicado na fonte da figura e deverá estar incluído nas referências bibliográficas, ok?

Figura 11 – Interface do site do Banco Internacional de Objetos Educacionais



Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

Acesso em 09/10/2013

Segundo o próprio site espera-se com esse repositório estimular e apoiar experiências individuais dos diversos países - que se utilizarem da plataforma - ao mesmo tempo em que se promove um nivelamento de forma democrática e participativa. Assim, países que já avançaram significativamente no campo do uso das tecnologias na educação poderão ajudar outros a atingirem o seu nível.

Uma vez que esse repositório conta com recursos de diferentes países e línguas, professores de qualquer parte do mundo poderão acessar os recursos em sua língua materna, traduzir os que estão em outra língua, assim como publicar as suas produções em um processo colaborativo.

Os materiais publicados neste espaço estão disponíveis para os gestores de políticas educacionais locais, gestores escolares, gestores de repositórios educacionais, bem como os professores da Educação Básica, Profissional e Superior, além dos produtores de recursos pedagógicos digitais, pesquisadores e da população em geral.

O Banco Internacional de Objetos Educacionais foi uma iniciativa do governo federal que gerou maior visibilidade e incentivo a pesquisa e desenvolvimento de materiais educacionais voltados à educação e ao ensino-aprendizagem. Outro fator importante

para a projeção dos Objetos de Aprendizagem foi o lançamento de um edital para financiar produções de mídias digitais para a educação em 2007.

Em decorrência desses acontecimentos, algumas prefeituras municipais, universidades (particulares, federais e estaduais) e algumas empresas particulares iniciaram seus próprios núcleos de pesquisa e desenvolvimento na área de O.A.. Alguns exemplos são demonstrados nas seguintes Figuras (da Figura 12 até a Figura 21).

Figura 12 – Educopédia, projeto da prefeitura da cidade do Rio de Janeiro



Fonte: <http://www.educopedia.com.br/>

Acesso em 22/06/2013

Figura 13 – Educar para crescer, projeto da Abril Educação



Fonte: <http://educarparacrescer.abril.com.br/>

Acesso em 22/06/2013

Figura 14 – Núcleo de Construção de Objetos de Aprendizagem, projeto da Universidade Federal da Paraíba



Fonte: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem/>

Acesso em 22/06/2013

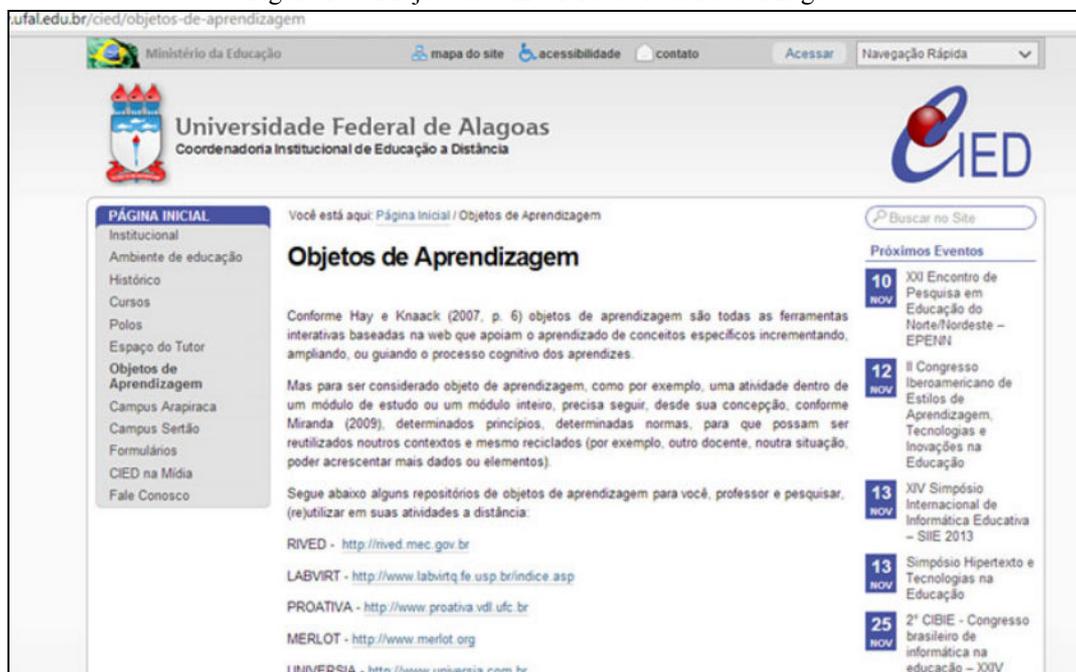
Figura 15 – Proativa, projeto da Universidade Federal do Ceará



Fonte: <http://www.proativa.vdi.ufc.br/oa.php>

Acesso em 22/06/2013

Figura 16 – Projeto da Universidade Federal de Alagoas



Fonte: <http://www.ufal.edu.br/cied/objetos-de-aprendizagem>

Acesso em 22/06/2013

Figura 17 – Logos, aprendizagem sem fronteiras. Projeto da Universidade PUC-RS



Fonte: <http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/logos/Capa/LAPREN/Objetos>
 Acesso em 22/06/2013

Figura 18 – NEAD (Núcleo de Educação à Distância), projeto da Universidade Federal Rural do Semiárido do Rio Grande do Norte



Fonte: <http://nead.ufersa.edu.br/>
 Acesso em 22/06/2013

Figura 19 – Conteúdos Educacionais Digitais, projeto da Universidade PUC-Rio



Fonte:

http://condigital.cursoscead.net/condigital/index.php?option=com_content&view=section&id=1&Itemid

=4

Acesso em 22/06/2013

Figura 20 – SEAD (Secretaria Geral de Educação à Distância), projeto da UFSCAR de São Paulo



Fonte: <http://www.sead.ufscar.br/>

Acesso em 22/06/2013

Figura 21 – Repositório de Objetos de Aprendizagem, projeto da Universidade Federal de Minas Gerais



Fonte: <http://www.lcc.ufmg.br/index.php/repositorio-de-objetos-ufmg>

Acesso em 22/06/2013

De acordo com Tori (2010), há dois grandes desafios para se trabalhar com Objetos de Aprendizagem: combinação e granularidade. A combinação se refere ao processo de montagem e sequenciamento de atividades de aprendizagem, ou mesmo de novos Objetos de Aprendizagem, a partir de blocos reutilizáveis. Por sua vez, a granularidade diz respeito ao tamanho do objeto, que, conseqüentemente, terá mais oportunidades de reutilização, exigindo, em contrapartida, mais trabalho de autoria. Um curso on-line completo, por exemplo, não exige esforço de desenvolvimento adicional para ser reutilizado, mas como objeto de aprendizagem teria uma granularidade muito baixa, dificultando sua reutilização em diferentes contextos. Já um objeto contendo apenas uma imagem estaria no limite oposto de granularidade, oferecendo muito mais oportunidades de reutilização. Em contrapartida a alta granularidade exige o agrupamento de um grande número de objetos e maior trabalho de autoria para se chegar a um curso completo.

Analisando os Objetos de Aprendizagem pela ótica da tecnologia educacional, Wiley (2001), diz que os mesmos devem formar uma sólida parceria com a teoria do Design se desejam ter sucesso em facilitar a aprendizagem. Por esse discurso entende-se a importância que o Design desempenha na transmissão do conhecimento através de um Objeto de Aprendizagem.

Em vista da contribuição para debates futuros, é importante que algumas considerações sejam feitas sobre o uso pelos professores e educadores dos Objetos de Aprendizagem.

Tori (2010) discorre que na educação tradicional os materiais de apoio, tais como livros, revistas, apostilas, transparências, slides, fitas, CDs ou DVDs, seguem uma série de normas e padrões de formatação e produção, distribuição, utilização e reutilização desses materiais em larga escala e a custos razoáveis. No que se refere a armazenamento, acesso, recuperação e utilização dos conteúdos transportados por essas mídias, há também uma série de normas e padrões de catalogação e referência bastante eficientes, largamente empregados em bibliotecas.

Na educação baseada em tecnologias interativas, diversas novas mídias, com características bem diferentes das tradicionais, se incorporam ao rol de opções oferecidas aos educadores. Entre as características dessas novas mídias destacam-se, baseado em Tori (2010):

- Formato digital;
- Grande número de formatos e padrões para uma mesma mídia;
- Custos de produção variam de quase zero à casa dos milhões;
- Podem ser criadas com equipamentos caseiros, mas para uma produção profissional exigem equipamentos e mão de obra sofisticados;
- Podem ser produzidas e editadas tanto de modo industrial quanto artesanalmente.

Apesar da grande disseminação que as tecnologias interativas vêm experimentando no campo educacional, ainda é encontrado alguns problemas que impedem um melhor aproveitamento de seu potencial e maior eficiência e economia em sua utilização, tais como:

- grande parte da produção é artesanal e de difícil reaproveitamento;
- professores muitas vezes improvisam nos papéis de autores, artistas, editores ou programadores;
- mídias digitais muitas vezes possuem padrões proprietários e incompatíveis entre si;
- há dificuldades para localização e reaproveitamento de materiais já desenvolvidos;
- há dificuldades para intercâmbio de materiais entre instituições;
- há problemas relacionados a direitos autorais de conteúdos utilizados na criação de materiais didáticos.

Nesse contexto, uma das mais importantes áreas de pesquisa na educação apoiada por computadores se refere ao processo de padronização das tecnologias de aprendizagem. Com a padronização é possível obter interoperabilidade e reusabilidade, dois fatores essenciais para o amadurecimento e a popularização da educação virtual interativa.

Ainda com base em Tori (2010), o processo de padronização, em qualquer área, é sempre lento e complexo, a começar pelo estabelecimento de quais seriam os alvos dessa iniciativa dentro do universo de possíveis alvos de normalização. O ideal seria estabelecer um modelo de referência a partir do qual poderiam ser identificadas as interfaces, internas e externas, que seriam potenciais candidatas a padronização. No entanto, a demanda por intercâmbio e reutilização de materiais virtuais é tão grande e evidente na área da educação que os esforços de padronização voltaram-se diretamente aos elementos e conteúdos utilizados em atividades de aprendizagem. Um fato que ilustra essa tendência foi a mudança de foco do Educause, um importante consórcio norte-americano formado por instituições educacionais e empresas fornecedoras que, conforme Anido et al (2002) e outros, iniciou seus trabalhos na área de padronização com foco na definição de uma arquitetura e um modelo de referência, mas logo mudou o alvo quando percebeu a necessidade de modelos comuns de dados a serem manipulados pela almejada arquitetura.

Obviamente não basta que se tenha padronização de materiais para se obter bons resultados de aprendizagem. Métodos pedagógicos adequados, atividades que privilegiem a sociabilidade, a construção do conhecimento e o atendimento pessoal ao aluno, entre outros requisitos, são tão importantes quanto o conteúdo. Mas a disponibilidade aos alunos de materiais educacionais de qualidade certamente contribui positivamente para os resultados. Ter maior produtividade, menores custos de produção e maior intercâmbio são elementos que criarão condições para aumento da qualidade desses produtos. Da mesma forma que a disponibilidade de uma boa biblioteca para alunos e professores é condição necessária para um curso convencional, a qualidade do conteúdo digital oferecido aos participantes na educação virtual interativa é necessária, embora não suficiente, para a qualidade final da atividade de aprendizagem.

Há, no entanto, educadores que consideram a preocupação excessiva com materiais como sinal de uma atitude “conteudista” e seguidora do ultrapassado conceito de que o conhecimento seria transferível. O perigo aqui seria o de cair no extremo oposto, com existência de muita metodologia pedagógica e pouco conteúdo. Nessa questão, a contribuição da área tecnológica é oferecer recursos que possibilitem, com os menores custos e máxima qualidade, interoperabilidade, produção, armazenamento, manutenção, reutilização e distribuição de conteúdos digitais. Cabe aos educadores fazer bom uso desses recursos, a exemplo do que há tempos fazem com a tradicional biblioteca (TORI, 2010).

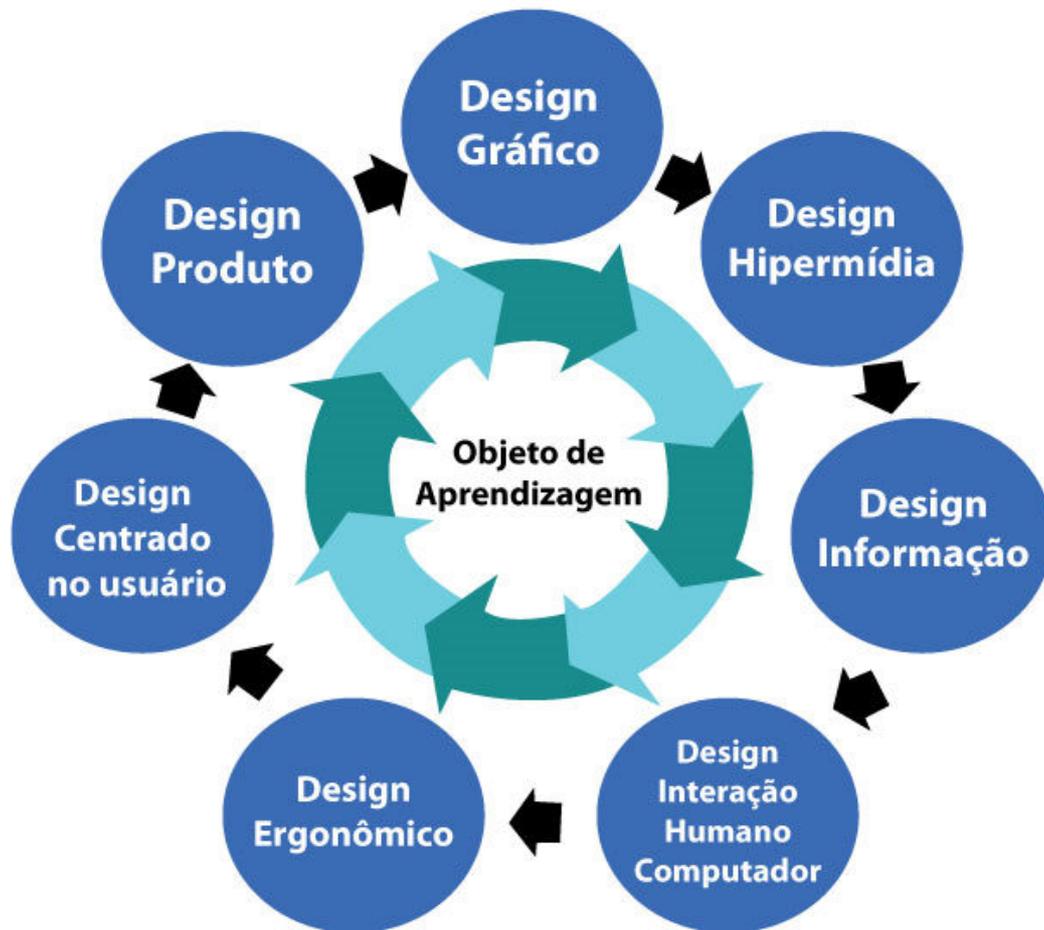
Já para Portugal (2013), as evoluções tecnológicas ocorrem de forma acelerada ao serem incorporadas na vida cotidiana, principalmente nos meios de educação, trazem novos desafios e promovem mudanças qualitativas, visando o desenvolvimento humano – o que tem gerado uma necessidade de investimentos imediatos nas instituições educacionais para acompanhar tal desenvolvimento. Ainda sim, percebe-se a ausência de uma integração adequada dos campos, articulando distintas áreas do saber onde a informação possa circular de forma colaborativa e interdisciplinar.

A autora discorre que essa é uma questão que suscita questões relevantes sobre o papel da tecnologia da informação no ambiente escolar frente às atuais demandas. Dessa forma, podemos observar que não existem teorias e modelos educacionais que possam ser diretamente utilizados, nem mesmo uma ferramenta tecnológica que disponibilize materiais educacionais de forma direta. Portugal (2013) cita como exemplo as tecnologias de hipertexto, multimídia, hipermídia, redes e ferramentas para trabalho cooperativo que exigem um novo design, que privilegie a aquisição de habilidades necessárias para a busca e a seleção das informações, e a construção do conhecimento nos ambientes educacionais disponíveis ou a serem projetados.

Sobre um olhar da perspectiva contemporânea, os autores Faria e Moura (2010), refletindo nas possibilidades da participação do Design no processo de desenvolvimento de ambientes hipermidiáticos educacionais, apontam para um novo paradigma do Design onde a ampliação das ideias e formas de pensar resultante das tecnologias contemporâneas promoveu, através da desmaterialização, a perda da matéria, a convergência para o meio eletrônico digital, a hibridização das várias formas de informação, a flexibilidade dos sistemas de informação e de suas funções e, por fim, a mobilidade e fluidez da informação foram capazes de gerar uma mudança de paradigma no Design. Desse modo, não se discute mais somente os aspectos práticos, estéticos e simbólicos dos objetos culturais, mas sim as propriedades de suas interfaces, a fim de garantir a melhor maneira de mediar os objetos culturais e a sociedade.

Diante do cenário contemporâneo e as mudanças de paradigma, o campo do Design é cada vez mais requisitado para atuar em projetos educacionais devido ao seu domínio nas práticas interdisciplinares. Por conta disso, o mesmo encontra novas possibilidades de envolvimento. Analisemos, por um exemplo, a produção de um Objeto de Aprendizagem as possíveis frentes de atuação por parte de um designer como mostra a Figura 22.

Figura 22 – Possíveis Frentes de Atuação em um Projeto de O.A.



Além do caráter teórico e sociológico das tecnologias educacionais se faz necessário por este estudo uma análise da composição técnica dos elementos envolvidos na pesquisa, pois assim será possível reconhecer o trabalho projetual no qual o designer direciona sua competência e traz sua colaboração ao material desenvolvido.

O presente estudo fará então uso de uma abordagem da usabilidade; se esta apresenta uma conformidade nos O.A. que resulta em satisfação que é um dos componentes no qual a usabilidade compete verificar - e assim refletindo na percepção do objeto final do recurso digital pelo usuário. Para isso é importante que se faça algumas considerações sobre a usabilidade para entender o seu papel como uma métrica frente às interfaces de operação e a conseqüente correlação entre a afetividade e a aprendizagem.

3.3 Usabilidade de Ambientes Virtuais na Aprendizagem

As características que compõem a competência do usuário em agir são postas em prática em um ambiente cuja inteligibilidade pode favorecer, ou não, a obtenção dos resultados esperados. Nesse sentido, a navegabilidade é compreendida em função da **usabilidade**

que o sistema apresenta, bem como pelas **representações** do usuário, suas **estratégias** de resolução de problemas e de como **o processo decisório** é constituído.

Ao citar a usabilidade recorre-se agora à organização Internacional para Normalização (ISO) que é uma federação mundial composta de organizações nacionais de normalização. De acordo com a ISO 9241-11⁹, usabilidade se refere à capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto específico de uso.

A eficácia refere-se à precisão e completude com que usuários específicos podem alcançar objetivos específicos em ambientes particulares. A eficiência esta de acordo com os recursos gastos em relação à exatidão e integridade das metas alcançadas.

Por fim, a satisfação está relacionada ao conforto e aceitação do sistema de trabalho para seus usuários e outras pessoas afetadas por seu uso.

Conforme a ISO 13407¹⁰, a usabilidade, como disciplina já consolidada, foi apresentada pelas empresas de tecnologia como qualidade de grande importância ou mesmo diferencial competitivo em produtos digitais interativos durante as duas décadas anteriores.

Segundo Paschoarelli et al. (2004) a usabilidade pode ser considerada um dos principais tópicos do design ergonômico. E nas palavras de Hohman et al (2003), vemos que a usabilidade é inicialmente definida como o grau de eficiência e facilidade de uso de um produto em relação aos usuários, tarefas, ferramentas e ambiente.

Para Nielsen, (2007), a usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la. Se as pessoas não puderem ou não utilizarem um recurso, ele pode muito bem não existir.

No campo da usabilidade, a experiência é geralmente definida em termos de facilidade de uso. No entanto, a experiência engloba mais do que meramente função e fluxo, mas o entendimento compilado através de todos os sentidos. Para Shedroff (2012), experiência do usuário trata-se da experiência global, geral ou específica que um usuário, cliente ou membro do público tem com um produto, serviço ou evento.

Teste de usabilidade é uma técnica formal que seleciona alguns usuários de modo a representar o grupo alvo para quem se destina o sistema. Esses usuários são designados a desenvolver tarefas no sistema em desenvolvimento de modo que se possa coletar

⁹ International Organization of Standardization. 1998, p.2.

¹⁰ International Organization of Standardization. 1998, p.1.

dados a fim de, posteriormente, poder analisá-los e procederem as devidas correções ou alterações no sistema para que este atinja um melhor grau de usabilidade. Para a realização de testes de usabilidade são aplicadas diferentes técnicas voltadas, em sua maioria, para a avaliação da ergonomia dos sistemas interativos, a saber:

- Avaliação Heurística;
- Critérios Ergonômicos;
- Inspeção Baseada em Padrões e Guias de Estilos;
- Inspeção por *Checklists*;
- Percurso (ou inspeção) Cognitivo;
- Teste Empírico com Usuários;
- Entrevistas e Questionários.

O objetivo de utilizar o recurso de testes de usabilidade e avaliação ergonômica para Cybis Betrol e Faust (2007) é avaliar a qualidade das interações levando em conta os resultados dessas avaliações para a construção de novas versões das interfaces. Tal estratégia se faz necessária com a implementação desde o início do projeto, podendo reduzir o risco de falhas conceituais, garantindo que a cada ciclo o sistema responda cada vez melhor às expectativas e necessidades dos usuários em suas tarefas.

Feita as devidas considerações sobre a usabilidade é possível agora estabelecer uma relação com os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVEA's)

A educação formal, conduzida através das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), dá destaque para os (AVEA's), que devem refletir o esboço do mundo desejado, com a expectativa de constituir-se em uma alavanca para a inovação pedagógica, não se limitando à transmissão do conhecimento. Um AVEA deve levar à construção de competências que capacitem o usuário para tarefas intelectuais de concepção, estudo e organização necessárias ao profissional deste milênio (DELORS, 1998).

Os autores Katsionis e Virou (2012), consideram que na relação entre os seres humanos existem sentimentos e que estes são importantes para o processo cognitivo humano e fundamental no processo de aprendizagem. Foram então, de grande importância para essa dissertação, pesquisas que dão foco às emoções e ao processo de aprendizagem.

Recentemente, as emoções tornaram-se uma importante questão para o Design, como uma transição de útil, utilizável e de interação satisfatória para afetivo, eficiente e de interação satisfatória (TZVETANOVA, 2007).

Agarwal e Meyer (2009), em sua revisão multidisciplinar, mostram que a emoção tem significativo impacto em questões centrais da IHC. Os autores ainda afirmam que seres humanos são mais eficientes e criativos na solução de problemas quando estão felizes.

Sauer e Sonderegger (2008) afirmam que os conceitos alegria, prazer, diversão e também o conceito de satisfação de tarefa cumprida também devem ser considerados para tratar de IHC. Tzventanova, Tang, e Justice (2007) afirmam que emoções positivas a memória, contribuem para a motivação e o comprometimento.

Assim esse trabalho trata de IHC em AVEAS, levando em consideração, além dos aspectos da usabilidade, as emoções dos usuários quando realizam uma tarefa de aprendizagem.

Existem diversos métodos de promoverem-se avaliações que são executadas para identificar os problemas existentes e suas severidades de acessibilidade e usabilidade em AVEAs. Testes com usuários e ensaios de interação são etapas importantes de avaliações, porque através destas podem-se detectar problemas não identificados por outros métodos. (VALIATI, 2008).

Para Preece, Rogers e Sharp (2002), avaliações baseiam-se em paradigmas que são gerados entre as ciências aplicadas e engenharia e podem ser de quatro formas:

- Rápida e suja, fornece uma retroalimentação rápida sobre as ideais da avaliação;
- Testes de usabilidade, preferencialmente feitos em laboratórios, onde se registra o desempenho através de contagem de tempo e erros na execução de uma tarefa;
- Estudos de campo que objetivam o entendimento de como agem naturalmente e de como a tecnologia impacta no mundo real;
- A avaliação preditiva; heurística, executada por especialistas de domínio.

Cybis (2003) apresenta os objetivos gerais de uma avaliação de usabilidade:

- Validar a eficácia da interação humano-computador na realização das tarefas por parte dos usuários;
- Verificar a eficiência desta interação, frente aos recursos empregados;
- Obter indicadores de satisfação ou insatisfação que a interação possa trazer ao usuário (efeito subjetivo).

A importância da busca pela usabilidade de AVEAs acontece na identificação de barreiras à compreensão das metáforas apresentadas na Interface Humano Computador. A evolução das pesquisas de acessibilidade, usando testes de usabilidade com emoções,

identifica as valências emocionais positivas ou negativas, que podem interferir na compreensão do usuário.

Para Blecken, Brügemann e Marx (2010), os testes de usabilidade são o item básico e necessário para garantir uma grau mínimo de usabilidade e podem incorporar diversos métodos como retroalimentação em vídeo (*video feedback*), gravação de tela, registro de arquivos, pensamento em voz alta (*thinking-aloud*), movimento dos olhos (*eye-tracking*), entre outros.

Kock, Biljon e Pretorius (2009) propõem o teste de usabilidade como um método de avaliação empírica que compreende medidas de tempo e número de erros. Os autores sugerem ainda a aplicação de pesquisa de satisfação com usuários.

Salovey e Meyer (1990) argumentam que as emoções são repostas organizadas. As respostas ocorrem depois de atravessar as fronteiras de vários sistemas psicológicos, cognitivos, motivacionais e experimentais. Emoções surgem tipicamente como uma resposta a um evento, seja interno ou externo, que tem significados validados positiva ou negativamente.

Agarwal e Meyer (2009) afirmam que os usuários têm experiências emocionais qualitativas quando usam um produto ou interface. Essas emoções não só são centrais para que os usuários julguem a totalidade das experiências, mas também podem afetar a forma de o usuário perceber a usabilidade (AGARWAL; MEYER, 2009).

Para Walker; Prytherch (2008), usuários motivados tem menos ansiedade, maior percepção de sua autoeficácia e atitudes mais positivas. Dessa forma, existe uma necessidade em desenvolver interfaces com maior resposta emocional positiva. Para suprir essa necessidade, modelos devem buscar amigabilidade usando a interação emocional, tornando interfaces de aplicativos mecânicos próximas às formas como os humanos se comunicam entre si (TZVETANOVA; TANG; JUSTICE, 2007).

O experimento de Agarwal e Meyer (2009) demonstra que o uso de medidas de emoções aponta diferenças entre duas interfaces inéditas usando métricas de usabilidade tradicionais.

A teoria cognitiva proposta por Ortony, Clore e Collins (em TZVETANOVA; TANG; JUSTICE, 2007) define emoções como reações “validadas” (positiva ou negativa) a situações consistindo de eventos, atores e objetos. Similarmente, Ancker, Chan e Kukafta (2012) descrevem respostas emocionais como negativas, positiva ou mista. Além disso, a valência das emoções depende da situação com metas e preferências, afirmando ainda que interfaces adaptativas têm mais emoções com valência positiva na avaliação de seus usuários (TZVETANOVA; TANG; JUSTICE, 2007).

As avaliações emocionais de IHC indicam o uso de métodos não verbais para identificar as emoções sentidas durante uma interação. Ferramentas adotadas para validar ambiente foram desenvolvidas por Desmet *et al.* (2003), pois, segundo os autores, as emoções são difíceis de verbalizar, já que implicam em seu envolvimento cognitivo.

Com a intenção de demonstrar a história e conceitos da área do Design bem como da Educação fez-se necessário um caminhar em paralelo devido ao volume de informação de cada uma. Entretanto este projeto visa a acompanhar a inter-relação entre essas áreas do conhecimento. Por conta disso, iniciou-se a abordagem sobre uma visão holística da atual conjuntura social sobre a grande influência tecnológica que se faz ativa na vida cotidiana das pessoas, pois na contemporaneidade os objetos incorporam cada vez mais fatores tecnológicos que exigem que o usuário muitas vezes tenha que reaprender a relação com o produto em si.

De maneira geral, entende-se que a tecnologia surge com o objetivo principal de facilitar o uso dos indivíduos com o produto, fazendo deste último, muitas vezes, mais leve, menor, mais anatômico, ergonômico e atrativo. Contudo, mesmo com a proliferação tecnológica atingindo diversas faces na sociedade, algumas instituições demoram ou simplesmente não se adequam a revolução tecnológica. Um exemplo dessa inadequação é a instituição de ensino, a escola formal, que há mais de 100 anos mantém o mesmo modelo de ensino enquanto a sociedade no geral vai modificando as relações com o mundo.

O reflexo desse descompasso é que os estudantes percebem o mundo exterior à escola como mais atrativo e mais estimulante ao ensino, pois como mencionado por Maldonado (2006), o conhecimento pode ser adquirido por um filme, um vídeo game, etc. de forma tangencial e motivada por uma interação lúdica. Esse contraste não é nada saudável para a escola formal que não corresponde ao mesmo tom das demais experiências que os estudantes vivem fora da instituição escolar.

Portanto o processo de aprendizagem tem que ser mais atrativo considerando toda a mudança tecnológica na sociedade e incorporando-as na educação formal.

O desafio da escola é o de repensar as práticas e teorias do ensino sobre a roupagem tecnológica vivida no contemporâneo.

Por esse cenário entende-se que o design em situações de aprendizagem deve desenvolver materiais que estimulem a participação ativa dos alunos.

Hoje o próprio ensino do design é afetado pelas tecnologias e as novas relações das pessoas com os objetos do cotidiano. A formação do designer no contemporâneo abrange cada vez mais características como adaptar-se a ferramentas inovadoras de aprendizagem; além de imagens, sons, os designers devem considerar cada vez mais a interação e a interdisciplinaridade. Interdisciplinaridade que já é trazida quando

entendemos o termo “design” como a um potencial que se manifesta na invenção de novas práticas da vida cotidiana. E essas novas práticas dependem de uma relação do design com as demais áreas do conhecimento.

Como discutido anteriormente, os termos utilizados para definição do que é o design não atendem de forma completa o mercado, nem o campo de atuação, nem os potenciais da atuação do profissional por conta dessa atividade ser dinâmica e interdisciplinar. O que nos levará a classificações mais flexíveis e sempre levando em consideração a realidade, a época e o local em que ocorre a sua atuação.

É por conta dessa característica intrínseca ao design que se observa tantas segmentações – design de hipermídia, design de informação/comunicação, design de interação, design centrado no usuário - pautadas nas bases do design gráfico e do design de produto onde novas práticas e competências são originadas levando a novas formações.

Neste estudo entende-se que a educação enfrenta divergências com o cenário global tecnológico e que o design pode colaborar nessa lacuna focando-se no desenvolvimento - juntamente, com educadores e programadores – de materiais educacionais que estimulem o aprendizado e incentivem os estudantes a estabelecerem o pensamento crítico perante as questões sociais.

Ainda é válido o reforço de que o material educacional, como os objetos de aprendizagem utilizados neste trabalho, tem que contar com uma boa usabilidade, um ótimo projeto de pedagógico e de design para que a aprendizagem consiga cumprir o seu papel com satisfação.

A seguir é apresentado o objetivo principal deste trabalho bem como a metodologia adotada para realizar a verificação da hipótese que será colocada em questão no capítulo 4.

4 HIPÓTESE, OBJETIVOS E QUESTÕES NORTEADORAS DA PESQUISA

O presente estudo visa verificar a seguinte **hipótese**:

O design e a usabilidade apresentam uma inter-relação que influencia na satisfação e por consequência no processo de aprendizagem. A interação, a satisfação e a afetividade auxiliam e amplificam as possibilidades no processo de aprendizagem.

A pesquisa parte do reconhecimento de que muitos O.A. foram desenvolvidos, contudo é visível a discrepância de qualidade (usabilidade, planejamento pedagógico, projeto de design) entre eles, pois ainda não há parâmetros nem regras a serem seguidas em seu desenvolvimento e, por outro lado, o desconhecimento de forma mais aprofundada do assunto que envolve o ensino aprendizagem, o desenvolvimento de competências e a interação, faz com que muitos designers desenvolvam projetos mal elaborados e sem o nível adequado de envolvimento. Um objeto mal formulado pode acarretar frustração por parte do usuário, que terá a assimilação do conteúdo pedagógico prejudicada. Assim sendo coloca-se como **questões de pesquisa** as presentes perguntas:

O Design, usabilidade e afetividade auxiliam no processo de aprendizagem, podendo ser considerados como itens de relevância no projeto de um Objeto de Aprendizagem?

Para que seja possível entender como o trabalho de design influencia no processo de aprendizagem, elaborou-se um experimento com 20 usuários. Neste foram avaliados quesitos técnicos de usabilidade e quesitos que competem ao Design onde foi verificado a afetividade presente nos O.A. e seus respectivos fatores motivacionais que possibilitarão os estímulos necessários à aprendizagem através da satisfação.

4.1 Metodologia, Procedimentos e Materiais

Pretendeu-se com esta pesquisa analisar a influência do design e da usabilidade (apenas no quesito da satisfação) no processo de aprendizagem através da afetividade em materiais pedagógicos digitais através de uma pesquisa de caráter qualitativo.

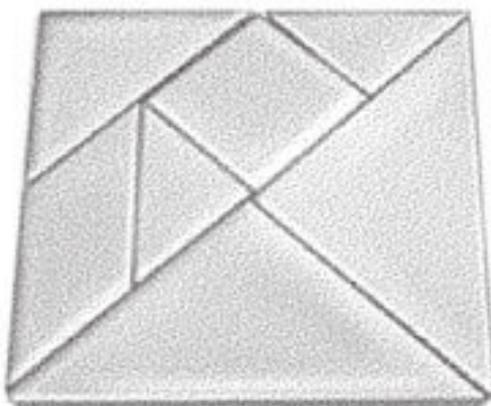
A pesquisa qualitativa é um estudo não estatístico que identifica e analisa profundamente dados não mensuráveis – sentimentos, sensações, percepções, pensamentos, intenções, comportamentos passados, entendimento de razões, significados e motivações – de um determinado grupo de indivíduos em relação a um problema específico. Segundo McDaniel e Gates (2003, p. 120), “*não existe maneira melhor do que a pesquisa qualitativa para compreender a fundo as motivações e os sentimentos dos indivíduos*”. Aaker et al. (2001, p.206) dizem que “*o propósito da pesquisa qualitativa é descobrir o que o sujeito tem em mente*”. A pesquisa qualitativa é a técnica por excelência na compreensão em profundidade do “*porquê o indivíduo faz o que faz*”, “*age como age*”, “*pensa como pensa*” ou “*sente como sente*” (AAKER et al, 2001).

Seguem abaixo as duas etapas principais adotadas na metodologia desta pesquisa:

Primeira Etapa – Estudo de Caso

A primeira etapa consistiu em realizar uma análise de usabilidade sobre os O.A.s para medir o potencial de SATISFAÇÃO que os mesmos podem proporcionar, portanto esta etapa iniciou-se com a seleção de dois Objetos de Aprendizagem, ambos pertencentes ao conteúdo da disciplina de matemática. Os dois objetos abordam o mesmo tema, o Tangram - um quebra-cabeça chinês formado por 7 peças (**5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo**) (Figura 23).

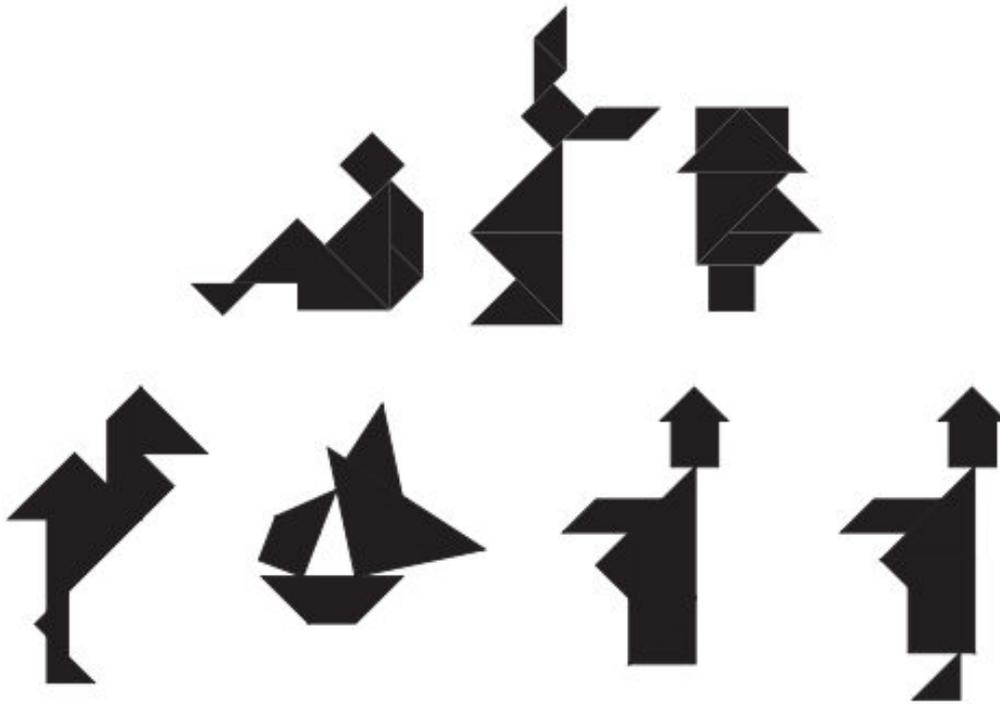
Figura 23 – As sete peças do Tangram



Fonte: Gardner (1974, p.25)

Com essas peças é possível formar várias figuras, utilizando todas elas sem sobrepô-las (Figura 24).

Figura 24 – Algumas possíveis figuras que podem ser formadas pelo Tangram



Fonte: Gardner (1974, p.26)

Esse quebra-cabeça, também conhecido como jogo das sete peças, é utilizado pelos professores de matemática como instrumento facilitador da compreensão das formas geométricas. Além de facilitar o estudo da geometria, ele desenvolve a criatividade e o raciocínio lógico, que também são fundamentais para o estudo da matemática.

Não se sabe ao certo como surgiu o Tangram, apesar de haver várias lendas sobre sua origem. Uma diz que uma pedra preciosa se desfez em sete pedaços, e com elas era possível formar várias formas, tais como animais, plantas e pessoas. Outra diz que um imperador deixou um espelho quadrado cair, e este se desfez em 7 pedaços que poderiam ser usados para formar várias figuras.

O nome Tangram vem da palavra inglesa "trangam", de significado "puzzle" ou "buginganga". Outros dizem que a palavra vem da dinastia chinesa Tang, ou até do barco cantonês "Tanka", onde mulheres entretinham os marinheiros americanos. Na Ásia o jogo é chamado de "Sete placas da Sabedoria".

O Tangram é um jogo que se originou na China e aos poucos foi chegando ao Brasil, e com isso os povos inventaram desenhos com as sete peças.

Porém, para contribuir com a discussão de resultados, foram escolhidos, a partir do mesmo tema (Tangram), um objeto de aprendizagem que tenha uma usabilidade

considerada ruim (Objeto A) e outro com boa usabilidade (Objeto B) de acordo com os resultados da análise¹¹ do Ergolist.

O Ergolist é um sistema no modelo checklist (Figura 25). Foi desenvolvido em colaboração entre o SoftPólis, núcleo Softex-2000 de Florianópolis, e o LabIUtil, Laboratório de Utilizabilidade UFSC/SENAISC/CTAI - coordenado pelo Prof. Dr. Walter de Abreu Cybis. Constitui-se numa ferramenta de verificação de usabilidade que é resultado de associação dos critérios principais definidos por Scapin e Bastien, desdobrados em critérios elementares passíveis de uma aplicação prática e objetiva disponível em rede. Os critérios elementares do Ergolist são os seguintes:

- a) Presteza: Verifica se o sistema informa e conduz o usuário durante a interação;
- b) Agrupamento por localização: Verifica se a distribuição espacial dos itens traduz as relações entre as informações;
- c) Agrupamento por formato: Verifica os formatos dos itens como meio de transmitir associações e diferenças;
- d) Feedback: Verifica a qualidade do feedback imediato às ações do usuário;
- e) Legibilidade: Verifica a legibilidade das informações contidas nas telas do sistema;
- f) Concisão: Verifica o tamanho dos códigos e termos apresentados e introduzidos no sistema;
- g) Ações mínimas: Verifica a extensão dos diálogos estabelecidos para a realização dos objetivos do usuário;
- h) Densidade Informacional: Avalia a densidade de informações contida nas telas do sistema;
- i) Ações Explícitas: Verifica se é o usuário quem comanda explicitamente as ações do sistema;
- j) Controle do Usuário: Avalia as possibilidades do usuário controlar o encadeamento e realização das ações;

¹¹ Os resultados da análise de usabilidade do Ergolist serão demonstrados com mais detalhes no item “Metodologia de análise dos resultados”.

- 
- k) Flexibilidade: Verifica se o sistema permite personalizar as apresentações e os diálogos;
 - l) Experiência do usuário: Avalia se os usuários com diferentes níveis de experiência têm possibilidades iguais de obter sucesso em seus objetivos;
 - m) Proteção contra erros: Verifica se o sistema oferece oportunidades para o usuário prevenir erros;
 - n) Mensagens de erro: Avalia a qualidade das mensagens de erro enviadas aos usuários;
 - o) Correção de erros: Verifica as facilidades dadas para que o usuário possa corrigir os erros cometidos;
 - p) Consistência: Avalia se é mantida uma coerência no projeto de códigos, telas e diálogos com o usuário;
 - q) Significados: Avalia se os códigos e denominações são claros e significativos para os usuários;
 - r) Compatibilidade: Verifica a compatibilidade do sistema com as expectativas e necessidades do usuário em sua tarefa.

Figura 25 – Interface do Sistema do Ergolist - Menu de Checklists

Menu de Checklists
Nessa tela você encontrará opções para 18 checklists.
Cada um deles é especializado em um aspecto ou critério que determina a ergonomia de uma interface homem-computador.
Para aplicar um deles leia as instruções da tela ao lado e clique sobre o ícone [ícone] a esquerda do nome do checklist correspondente.

Ícone	Função
[ícone]	aciona CheckList
[ícone]	aciona Glossário
[ícone]	aciona Mais sobre...

Instruções
Recomendação Geral
Durante a aplicação dos Checklists tenha o cuidado de (a) não sair para outros sites e (b) de evitar o acionamento do link que leva para a HOMEPAGE do Ergolist. Essas ações poderão acarretar na perda das respostas já fornecidas.
No primeiro caso, volte ao ErgoList através da opção *Back* de seu navegador. No segundo, uma mensagem lhe será apresentada permitindo que você confirme ou não sua intenção de anular sua tarefa.
Passos
1 - Ao receber a página com o Menu de Checklists organizado por critérios ergonômicos, acione um dentre os checklists propostos. Para tanto, clique sobre o botão à esquerda do nome do critério. Obs: Você pode obter maiores detalhes sobre os critérios ergonômicos através dos recursos do glossário (G) e das informações adicionais (I) disponíveis.
2 - Realize a aplicação do checklist escolhido, valendo-se dos recursos de glossário (G) e de informações adicionais (I) relacionadas as questões e seus termos.
3 - Para realizar um novo checklist, volte ao Menu de Checklists, acionando o botão correspondente no final das páginas de checklists.
3.1 - Na página Menu de Checklists, escolha um outro checklist que lhe seja pertinente, repetindo as ações definidas nos passos 1 e 2.
4 - Ao final da aplicação dos checklists desejados, verifique o resumo dos resultados alcançados acionando o botão LAUDO FINAL existente no final da página Menu de Checklists.

Glossário
O glossário aqui apresentado não tem a intenção de ser uma obra de referência completa. O seu objetivo é esclarecer os significados de alguns termos usados nesse trabalho. Um termo pode ser incluído nesse glossário, se utilizado inconsistentemente na literatura em geral, ou se o seu significado nesse trabalho for mais específico do que o normal.

Fonte: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/>

Acesso em 07/09/2013

Na aplicação do Ergolist, verificaram-se os índices de aplicabilidade e conformidade em 10 dos 18 dos critérios, presentes na plataforma online, com o objetivo de atribuir a análise aos 10 itens que fossem mais representativos e que demonstrassem maior conformidade e aplicabilidade com objetos de aprendizagem selecionados para o experimento. Esses itens foram: a) Presteza; b) Agrupamento por localização; c) *Feedback*; d) Ações mínimas; e) Densidade Informacional; f) Experiência do usuário; g) Mensagens de erro; h) Correção de erros; i) Significados e j) Compatibilidade.

De acordo com o Ergolist entende-se por aplicabilidade a pertinência da norma à tarefa e por conformidade o cumprimento da norma na organização da tarefa. A verificação foi feita pelo próprio pesquisador realizador desta dissertação em questão, em virtude da necessidade de um conhecimento técnico e entendimento de uma terminologia específica.

Com os resultados obtidos pelo Ergolist pôde-se considerar a usabilidade de cada objeto analisado, bem como uma possível comparação entre os mesmos.

Os resultados colhidos, através da plataforma mencionada acima, serão apresentados e debatidos no tópico Metodologia de análise dos resultados.

Segunda Etapa – Pesquisa de Campo

A etapa seguinte foi dedicada a realizar os testes com os usuários e coletar suas respectivas impressões sobre os objetos de estudo apresentados aos mesmos. Em seguida encontra-se o detalhamento dos procedimentos adotados.

Através de um notebook (Samsung RV415CD1 c/AMD Dual Core 2GB 320GB LED 14" W7 Starter) foi apresentado para cada indivíduo voluntário apenas um objeto educacional, para que não ocorresse comparações pelos indivíduos de imediato. Os indivíduos interagiram com o objeto, que foram escolhidos aleatoriamente com relação ao usuário e testados em igual número de vezes.

Em seguida, foi pedido aos voluntários que preenchessem um protocolo de avaliação SUS (System Usability Scale)¹², [Método SUS, baseado em Brooke (1986)], e um protocolo DS (Diferencial Semântico)¹³, [Método DS, baseado em Osgood (1957)], para que o indivíduo voluntário apontasse as suas impressões baseadas na sua experiência com o objeto educacional em questão. Estes dois protocolos foram elaborados levando em conta o item “afetividade” da Taxonomia de Bloom (data?), desta forma foi possível estabelecer a relação do design com a aprendizagem.

Criado em 1986 por John Brooke, o SUS é um questionário de avaliação subjetiva de usabilidade que é utilizado ao final de um teste de interação, ou seja, depois que o usuário interage com o produto. É visto como uma ferramenta muito útil na avaliação global de usabilidade de uma interface, sendo considerado um mecanismo muito eficaz e barato.

O SUS foi pensado para agilizar o processo de coleta de dados de uma interação da qual se deseja coletar a medida subjetiva de usabilidade. Após a esta ação (interação e envolvimento com interface), possivelmente os usuários poderiam estar fatigados, especialmente se tiveram dificuldades, já que nenhuma assistência pode ser dada em testes dessa natureza. Assim, ao serem apresentados a um questionário com mais de 25 perguntas, provavelmente não iriam completá-lo ou haveria dados inexpressivos para avaliar informações subjetivas de usabilidade.

Esse protocolo também foi desenvolvido para ser simples e fácil. Por este motivo trabalha com afirmações de visão global – metade de forte acordo (afirmativas) e metade de discordância (negativa) – através de uma escala, com variáveis, de 5 a 7 pontos, denominada Escala de Likert.

Os protocolos desenvolvidos e aplicados nesta pesquisa utilizaram-se da metodologia da escala de Likert (1932).

¹² Documento disponível em anexo.

¹³ Documento disponível em anexo.

A escala de **Likert** parte de uma declaração de que uma determinada taxa de respondentes assuma um nível de concordância.

Esta declaração pode ser positiva (p.e. “este produto é de fácil utilização”) ou negativo (p.e. “as formas de uso são confusas”).

Geralmente é utilizada uma escala de 5 pontos:

1. Discordo totalmente
2. Discordo
3. Não concordo nem discordo
4. Concordo
5. Concordo totalmente

Para simplificar a percepção dos itens da pesquisa, neste projeto, foram apenas “ancorados” os dois extremos.

As duas principais características de uma escala Likert são:

- Expressa grau de concordância com uma declaração; e
- Utiliza um número ímpar de opções de resposta, permitindo assim um resultado neutro.

O procedimento compreende afirmações com relação ao objeto estudado, para que, em seguida, o entrevistado indique o grau de concordância ou discordância em cada afirmação.

O procedimento acima visa evitar distorções causadas pela resposta dos entrevistados que não querem se preocupar em ler todas as afirmações.

O SUS se tornou popular por ter uma confiabilidade alta em relação a outros métodos, conforme afirmam Sauro e Lewis (2009) para os quais, a meta de confiabilidade típica mínima para questionários usados na pesquisa de avaliação é 0,7. Na primeira avaliação de confiabilidade do SUS, com base em estudos de 77 casos, apontou um resultado de confiabilidade de 0,85.

Nesta pesquisa foi utilizado o protocolo SUS para avaliação de percepção dos usuários, com cinco frases afirmativas positivas e cinco frases afirmativas negativas (Tabela 1) que foram respondidas por meio de uma escala de cinco ancoras que possuíam nas extremidades a expressão ‘Discordo Completamente’ e ‘Concordo completamente’. As afirmações foram elaboradas e agrupadas seguindo as categorias do domínio “Afetivo” descrito anteriormente pela Taxonomia de Bloom.

Tabela 1- Afirmações baseadas no critério da afetividade da Taxonomia de Bloom para o protocolo SUS

Afirmações para o protocolo SUS sobre o domínio “Afetivo” descrito pela Taxonomia de Bloom	
Receptividade (impressões físicas ou psíquicas):	<ul style="list-style-type: none"> • Considero o visual de extrema agradabilidade! (POSITIVA) • Não há harmonia entre os textos e as imagens utilizadas. (NEGATIVA)
Resposta (qualquer ato que segue a um estímulo exterior e a ele este imediatamente ligado):	<ul style="list-style-type: none"> • As tomadas de decisões do game são bastante intuitivas colaborando para a dinâmica do mesmo. (POSITIVA) • Não obtive problema na interação do sistema! (POSITIVA)
Valorização (qualidade pela qual determinada pessoa ou coisa é estimado em maior ou menor grau):	<ul style="list-style-type: none"> • Não me senti motivado na realização das tarefas através do game. (NEGATIVA) • Não obtive um sentimento de satisfação no fechamento das tarefas. (NEGATIVA)
Organização (Dar as partes de (um corpo) a disposição necessária para as funções a que ele se destina):	<ul style="list-style-type: none"> • A disposição dos elementos na tela não contribuiu para que eu me localiza-se com relação à tarefa solicitada. (NEGATIVA) • Os títulos e enunciados não estavam agrupados de forma clara. (NEGATIVA)
Caracterização (conferir características que físicas que completarão a representação do todo):	<ul style="list-style-type: none"> • As informações textuais contidas no game são suficientes para o entendimento deste. (POSITIVA) • As cores são bem utilizadas e contribuem com a estética do game!(POSITIVA)

Já o protocolo DS foi criado em 1957, pelo psicólogo, professor e pesquisador norte americano Charles Osgood, que o projetou para medir as conotações de palavras ou conceitos (Tabela 2). E, partindo da análise fatorial de grandes conjuntos de dados de DS, ele encontrou três atitudes recorrentes das pessoas ao avaliarem palavras e frases: avaliação ou julgamento (por exemplo, “bom ou mau”), potência ou intensidade (por exemplo, “forte ou fraco”) e atividade (por exemplo, “passivo ou ativo”) (TULLIS; ALBERT, 2008).

Tabela 2 – Exemplo de uma escala de diferencial semântico

FRACA	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	FORTE
LINDO	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	FEIO
QUENTE	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	FRIO
ESCURO	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	CLARO

No entanto, além de medir a conotação de palavras e conceitos, a técnica tem sido usada em muitas áreas de estudo como forma de avaliação das mais variadas possibilidades de interface homem e tecnologia, sendo aceita como uma ferramenta de “elucidação de aspectos perceptivos e atitudinais por meio da medida da conotação das palavras, frases e conceitos” (SANTA ROSA; MORAES, 2012).

No âmbito do design, a técnica de DS é utilizada para avaliar o sentimento do usuário com relação a produtos, interfaces, ambientes, marcas e identidades corporativas, entre outros (SANTA ROSA; MORAES, 2012). E, tem sido a mais utilizada, quando se deseja investigar a percepção dos usuários na interface com produtos (HSU et al., 2000). Alguns pesquisadores têm utilizado este método para estudar aspectos específicos da forma do produto, incluindo estilo, cor e outros atributos do design.

Para o presente estudo foi utilizado um protocolo de DS contendo 10 pares de descritores bipolares (Tabela 3), dispostos nas extremidades e, os quais, contavam com sete ancoras para serem assinaladas segundo a percepção dos sujeitos envolvidos.

As afirmações também foram elaboradas e agrupadas seguindo as categorias do domínio “Afetivo” descrito pela Taxonomia de Bloom:

Tabela 3 - Afirmações baseadas no critério da afetividade da Taxonomia de Bloom para o protocolo DS

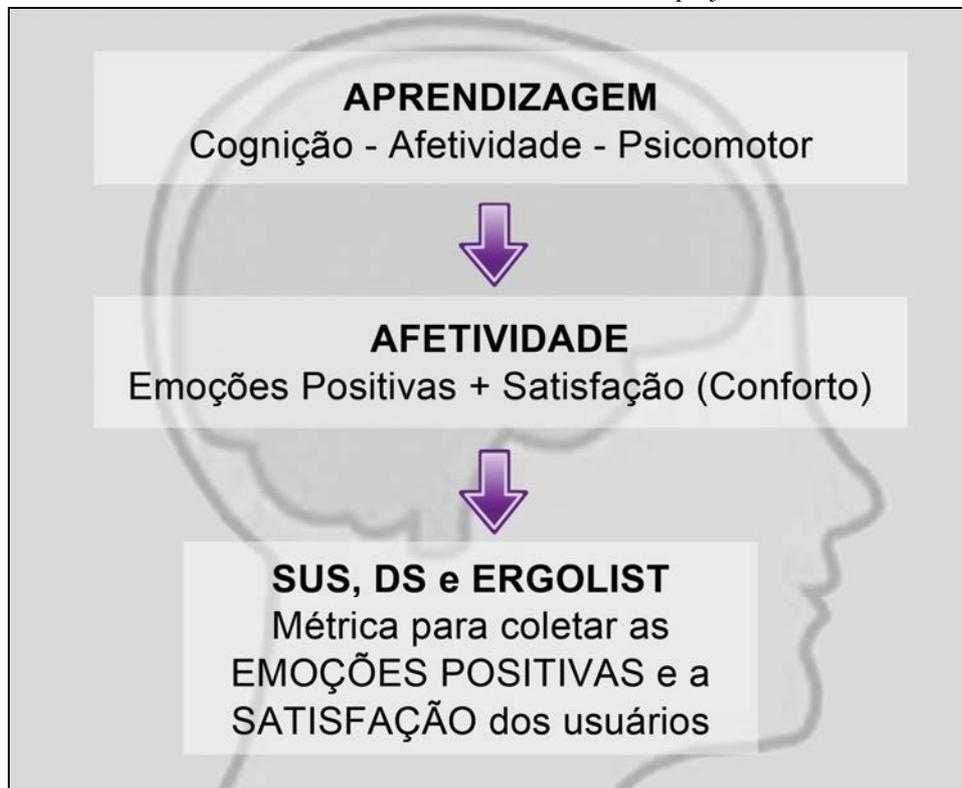
Afirmações para o protocolo DS sobre o domínio “Afetivo” descrito pela Taxonomia de Bloom	
Receptividade (impressões físicas ou psíquicas):	<p style="text-align: center;">FEIO ----- BONITO CHATO ----- DIVERTIDO</p>
Resposta (qualquer ato que segue a um estímulo exterior e a ele este imediatamente ligado):	<p style="text-align: center;">DIFÍCIL ----- FÁCIL ESTÁTICO ----- DINÂMICO</p>
Valorização (qualidade pela qual determinada pessoa ou coisa é estimado em maior ou menor grau):	<p style="text-align: center;">TRADICIONAL ----- MODERNO ENTEDIANTE ----- EMPOLGANTE</p>
Organização (Dar as partes de (um corpo) a disposição necessária para as funções a que ele se destina):	<p style="text-align: center;">COMPLICADO ----- SIMPLES DESARMÔNICO ----- HARMONIOSO</p>
Caracterização (conferir características físicas que completarão a representação do todo):	<p style="text-align: center;">EFICAZ ----- INEFICAZ INEFICIENTE ----- EFICIENTE</p>

Segundo Lanutti et al (2013), o SUS é mais adequado para realizar uma avaliação global com resultados comparativos e mais expressivos na avaliação do objeto e não do contexto. Já DS permite uma aplicação mais significativa quando se deseja avaliar o modo como os sujeitos percebem o produto, seu contexto de uso e social.

Os protocolos utilizados (SUS e DS) tiveram por objetivo coletar as emoções dos usuários perante os objetos de estudo desta pesquisa, pois como a afetividade que é um dos componentes da aprendizagem por conta de ser um impulso motivador (foco deste estudo) é imprescindível que fossem utilizadas ferramentas que pudessem traduzir em métricas as emoções e a satisfação dos usuários participantes da pesquisa. O Ergolist também foi uma ferramenta que auxiliou na percepção do potencial de satisfação dos O.A. analisados, pois sendo este último direcionado para a avaliação da usabilidade o mesmo irá, entre outros fatores, identificar o conforto do sistema para os usuários,

questão fundamental para que existam emoções positivas. A Figura 26 demonstra essa relação.

Figura 26 – Relação da Aprendizagem com a Afetividade e as ferramentas de métrica utilizadas no projeto



Antes do início dos testes, foi apresentado, para todos os sujeitos participantes do estudo, e solicitado que assinassem o “**Termo de Consentimento Livre Esclarecido**”¹⁴ que atende a Resolução 196/96-CNS-MS; e o documento intitulado “**Protocolo de Recrutamento**”¹⁵ onde foram coletadas informações com relação à identificação dos sujeitos e a averiguação do fator de **Destreza** dos mesmos. O objetivo da identificação da destreza dos usuários é o de separar em grupos, sendo um que apresentem boa destreza e um com destreza ruim com sistemas digitais, para isso o protocolo de recrutamento dispõe dos seguintes questionamentos:

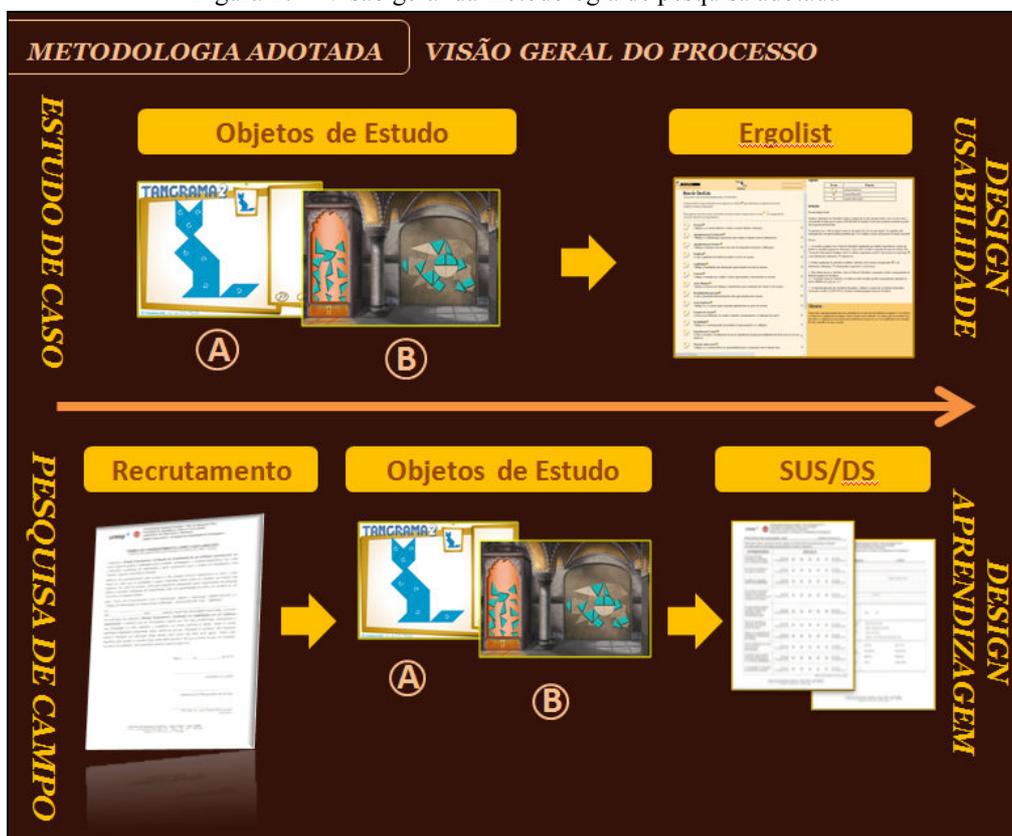
¹⁴ Documento disponível em anexo.

¹⁵ Documento disponível em anexo.

<p>Você tem experiência com ambientes digitais (caixas automáticos de bancos ou uso de computadores em geral)?</p>	<p><input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim</p>
<p>Se sua resposta anterior for sim, marque ao lado a periodicidade que você interage com sistemas digitais.</p> <p>Obs.: Caso sua resposta anterior tenha sido não, não é necessário responder esta questão.</p>	<p><input type="checkbox"/> Utilizo todos os dias;</p> <p><input type="checkbox"/> Utilizo 3 vezes por semana;</p> <p><input type="checkbox"/> Utilizo raramente.</p>

Através da diferenciação dos grupos pelo fator de destreza será possível entender como a usabilidade e o design fazem diferença na utilização de sistemas digitais por pessoas que obtêm e que não obtêm a prática nos mesmos, sendo elas tanto crianças quanto adultos ou idosos. A Figura 27 ilustra a visão geral da metodologia adotada nesta pesquisa.

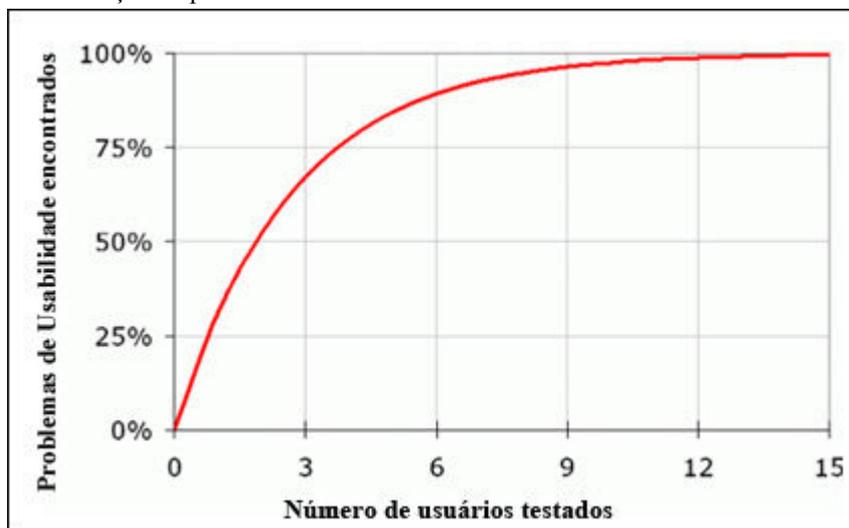
Figura 27 – Visão geral da metodologia de pesquisa adotada



4.2 Os Sujeitos Participantes da Pesquisa

Segundo Nielsen (2000), em se tratando de testes de usabilidade, excelentes resultados poderiam ser obtidos com, *não mais do que* cinco usuários, observados no maior número de pequenos testes possível, conforme o orçamento do projeto, vide Gráfico 4.

Gráfico 4 – Relação de problemas de usabilidade encontrados X número de usuários testados



Fonte: NN/g Grupo Nielsen Norman.

A base do Gráfico 4 é a fórmula $N(1-(1-L)^n)$, onde N seria o total de problemas de usabilidade do design e L seria a proporção de problemas de usabilidade descobertos quando é testado com apenas um usuário. Nielsen e seu colega, Dr. Tom Landauer, sugeriram que a média de L seria 31 e o gráfico acima resultou da plotagem dos dados com essa proporção.

Pela interpretação do Gráfico 4 pode-se entender que: *zero* usuários, *zero* respostas. O primeiro usuário ajudaria a detectar cerca de **1/3** dos problemas. O segundo apontaria boa parte das mesmas questões detectadas com o primeiro usuário, além de pequenas novidades. Essa tendência se repetiria com descobertas, cada vez menores, sustentando a ideia de que por volta do sexto usuário, a curva entraria numa tendência de estabilização na detecção de problemas de usabilidade (*CGF: the curve of diminishing returns*).

A segunda parte da argumentação defende um **processo iterativo**¹⁶: design > teste > design > teste... Os primeiros **85%** dos problemas seriam detectados na primeira iteração e deveriam ser corrigidos no segundo ciclo de design. O segundo teste daria conta de boa parte (85%?) dos **15%** de problemas restantes do primeiro teste, e um novo redesign apresentaria mais correções. O processo sugere que, ao invés de testar o

¹⁶ Iteração é o ato de repetir o processo com o objetivo de se aproximar de um objetivo desejado, alvo ou resultado. Cada repetição do processo também é chamado de "iteração", e os resultados de uma iteração são utilizados como ponto de partida para a iteração seguinte. (TIMPERLEY; WILSON; BARRAR; FUNG, 2013, p.238)

projeto uma única vez com 15 usuários, a melhor alternativa seria realizar três testes com cinco usuários realizando correções entre cada iteração.

E por que não realizar 15 testes com um único usuário, já que a primeira inspeção detectaria cerca de 30% dos problemas? Nielsen(data) é cuidadoso para apresentar as limitações do teste com apenas um usuário: a primeira diria respeito aos *outliers*, pessoas com comportamento acima (ou abaixo) da média que poderiam adicionar ruído aos dados; a segunda é de ordem econômica, e fundamenta-se na percepção de que a relação custo x benefício de condução dos testes seria ideal por volta de três usuários analisados.

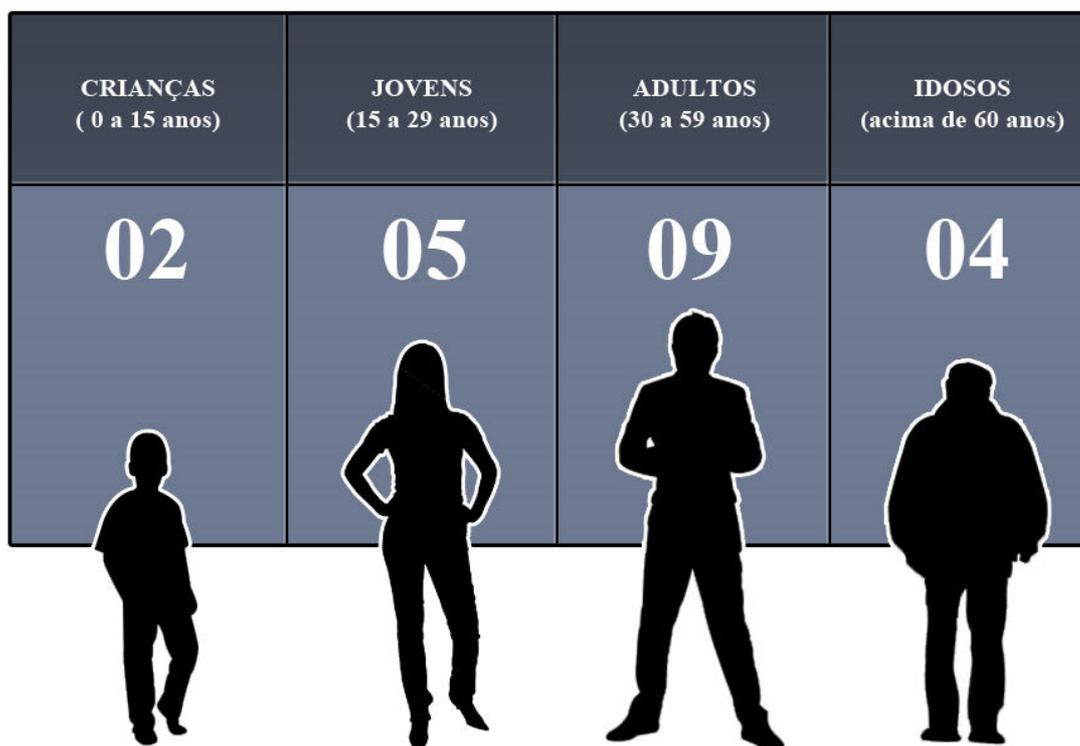
Por fim, o autor encerra o artigo explicando que o modelo apresentado só seria eficaz nas situações onde os usuários utilizam o sistema digital de forma similar, ou em grupos de comportamento semelhante. Mesmo entre grupos distintos, segundo Nielsen, haveria grande similaridade nas respostas. E mesmo com vários grupos de interesse, a lógica dos cinco usuários (*três ou quatro* para dois grupos; *três* para mais de dois grupos) poderia ser aplicada e os resultados seriam igualmente positivos.

Tendo em vista as informações acima colocadas, a amostragem para essa pesquisa foi de 20 pessoas, 10 com habilidades para sistemas de interface humano computador e outras 10 sem a mesma destreza, com a intenção de se detectar até que ponto o prévio conhecimento de um ambiente digital influencia na experiência com o objeto.

O importante para esta pesquisa é isolar a variável ‘destreza’ dos sujeitos com sistemas digitais, pois com relação à idade constatou-se que, apesar dos objetos serem destinados ao ensino fundamental, o que sugere indivíduos na faixa de 9 a 14 anos, ainda tem-se que considerar o ensino supletivo que contempla adultos e que perpassa pelos estudos do ensino fundamental. Considera-se também que os materiais avaliados são disponibilizados através da Internet de forma gratuita e pública, sendo assim qualquer pessoa, de qualquer idade, pode acessar da localidade que lhe for possível uma conexão com a rede.

Desta forma, para o perfil dos usuários requisitados para a pesquisa, foi considerado que apresentassem condições mentais e físicas que lhes possibilitassem o entendimento e a manipulação dos objetos apresentados. Também foi importante destacar a destreza de cada usuário com sistemas digitais. Por último, desejou-se que a amostragem contempla-se indivíduos pertencentes a todos os grupos de idades (Figura 28) para que assim os resultados fossem um reflexo da diversidade das potenciais pessoas que podem ou não interagir com Objetos de Aprendizagem para aprender o que lhe formais conveniente em dado momento e em dada situação.

Figura 28 – Número de pessoas referente às faixas etárias envolvidas na pesquisa



Foram utilizados para esta pesquisa 2 crianças (0 a 15 anos), 05 jovens (15 a 29 anos), 9 adultos (30 a 59 anos) e 4 idosos (acima de 60 anos). Os testes e entrevistas aconteceram nas cidades de Ribeirão Preto e Bomfim Paulista, ambas pertencentes ao interior do estado de São Paulo. A pesquisa foi de encontro de pessoas que de alguma maneira pudessem entrar em contato com os O.A. caso desejassem aprender ou continuar estudos escolares ou mesmo rever alguma atividade ou conceito do ensino formal. Esta pesquisa considera livre a busca por conhecimento e por isso não estipula uma faixa etária em específico para determinado conteúdo escolar. As demais informações coletadas dos 20 sujeitos que participaram da pesquisa são apresentadas na Tabela 4 que se segue.

Tabela 4 – Informação dos sujeitos participantes da pesquisa

USUÁRIO	GÊNERO	IDADE	FORMAÇÃO	TEM EXPERIÊNCIA COM AMBIENTES DE SISTEMAS DIGITAIS?	SE SIM, QUAL A FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO?	
01	Feminino	26	Ensino Médio Completo	Sim	Todos os dias	COM DESTREZA
02	Masculino	71	Ensino Médio Incompleto	Sim	Todos os dias	
03	Feminino	49	Superior Incompleto	Sim	Todos os dias	
04	Masculino	17	Ensino Médio Incompleto	Sim	Todos os dias	
05	Feminino	15	Ensino Médio Incompleto	Sim	Todos os dias	
06	Feminino	52	Ensino Médio Completo	Não		SEM DESTREZA
07	Feminino	62	Ensino Médio Completo	Não		
08	Masculino	68	Ensino Médio Incompleto	Não		
09	Feminino	54	Fundamental Incompleto	Não	Utilizo raramente	
10	Masculino	37	Ensino Médio Completo	Não	Utilizo raramente	
11	Feminino	51	Ensino Médio Completo	Sim	Todos os dias	COM DESTREZA
12	Masculino	19	Superior Incompleto	Sim	Todos os dias	
13	Masculino	49	Ensino Médio Completo	Sim	Todos os dias	
14	Feminino	44	Superior Completo	Sim	Todos os dias	
15	Feminino	24	Superior Completo	Sim	Todos os dias	
16	Feminino	52	Ensino Médio Incompleto	Não	Utilizo raramente	SEM DESTREZA
17	Feminino	05	Ensino Infantil	Não		
18	Feminino	32	Ensino Médio Completo	Não	Utilizo raramente	
19	Masculino	61	Ensino Médio Completo	Não	Utilizo raramente	
20	Feminino	62	Ensino Fundamental Completo	Não		

Pelos dados coletados observa-se que dos usuários que responderam a pesquisa 13 foram do gênero feminino e 7 do gênero masculino. A média de idade foi de 42,5 anos (faixa etária adulta). Com relação ao grau de instrução 8 pessoas têm o Ensino Médio Completo, 6 Ensino Médio Incompleto, 2 com ensino superior completo, 1 com ensino superior incompleto, 1 com ensino fundamental completo, 1 com ensino fundamental incompleto e 1 com o ensino infantil. Sobre destreza com ambientes de sistemas digitais 50% apresentam boa maestria contra os outros 50% que não a obtêm. Por fim, identifica-se que dentre os usuários, 50 % utilizam algum sistema de interação digital praticamente todos os dias enquanto 25% dizem utilizar raramente e os outros 25% declaram não utilizar em nenhum momento.

Com os perfis estipulados iniciou-se uma separação em 4 grupos de análise. O primeiro grupo (Grupo 1) – foi formado por 5 indivíduos de pouco destreza com ambientes digitais e, para este grupo, foi apresentado o Tangram que contém uma usabilidade apontada como ruim pelo Ergolist (O.A.A). O segundo grupo (Grupo 2) – também foi formado por 5 indivíduos de pouco destreza com ambientes digitais, mas contendo outras pessoas, que não pertencessem ao primeiro grupo - foi apresentado o Tangram que contém uma boa usabilidade (O.A.B). Já o terceiro grupo (Grupo 3) – foi formado por 5 indivíduos com destreza com ambientes digitais - foi apresentado o Tangram que contém uma usabilidade ruim (O.A.A) e, por último, o (Grupo 4) – também formado por 5 indivíduos com destreza com ambientes digitais - foi apresentado o Tangram que contém uma boa usabilidade (O.A.B). As informações seguem dispostas na Tabela 5.

Tabela 5 – Organização geral dos grupos para o experimento

O. A. A (Usabilidade Ruim)	Grupo 1 (5 indivíduos que não apresentam destreza)	Grupo 3 (5 indivíduos que apresentam destreza)
O. A. B (Boa Usabilidade)	Grupo 2 (5 indivíduos que não apresentam destreza)	Grupo 4 (5 indivíduos que apresentam destreza)

O local dos testes foi de escolha dos sujeitos pesquisados, uma vez que, para a realização do mesmo foi utilizado um notebook, uma vez que, o equipamento é de peso leve, fácil manuseio e portabilidade simples, com praticidade para a realização dos testes, inclusive para os deslocamentos necessários para ir ao encontro dos sujeitos selecionados para a pesquisa. De forma que, tornou-se mais cômodo para o indivíduo participar do estudo em um local e horário de sua preferência.

4.3 Aspectos Éticos da Pesquisa

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Plataforma Brasil, sobre o parecer consubstanciado de número 254.411¹⁷. (cópia do documento nos anexos desta dissertação)

Projeto considerado aprovado por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado. Assinado por Ari Fernando Maia (Coordenador).

4.4 Reconhecimento dos Objetos em Análise: Tangrama 2 e Sem Saída – Segredos do Mosaico Bizantino

Para a realização do presente estudo, pesquisaram-se dois objetos de aprendizagem para que os conceitos aqui discutidos pudessem ser avaliados.

Com a escolha do tema em mente – o Tangram - partiu-se para a escolha dos objetos para o estudo. Foi consultado então o banco internacional de objetos educacionais do MEC e o site do Educopédia da prefeitura do Rio de Janeiro - já citados anteriormente - por disponibilizarem aos educadores e demais profissionais ligados à educação, de forma gratuita, objetos de aprendizagem. Por conta disso, optou-se por utilizar esses recursos.

Como é de interesse desta pesquisa evidenciar a influência do design e da usabilidade em um objeto educacional, logo na primeira análise dos objetos selecionamos um objeto que apresenta visivelmente uma boa usabilidade e um que obtivesse visivelmente, também, uma usabilidade ruim, por isso o primeiro critério de escolha foi a imagem, a visualização dos mesmos. Já o critério que foi efetivo para comprovar a qualidade da usabilidade em cada objeto foi a aplicação do *checklist* online, o Ergolist.

Pelo Ergolist verificou-se que o “Tangrama 2”, que nesta pesquisa reconhece-se como “Objeto de Aprendizagem A (O.A..A)” apresenta uma usabilidade considerada ruim, pois em uma análise geral, este objeto carece de *feedbacks* para ações por parte do usuário; também foi constatado a falta de instruções que direcionem o sujeito ao longo da interação.

Basicamente este objeto de aprendizagem solicita ao usuário que monte as peças do Tangram para que elas formem uma figura que fica disposta no canto superior direito. Com a falta de esclarecimentos necessários o indivíduo tem que chegar a essa conclusão por uma interpretação própria.

¹⁷ Documento disponível em anexo.

Por sua vez o “Sem Saída – segredos do Mosaico Bizantino” aqui adotado com a nomenclatura “Objeto B” teve um resultado favorável ao teste da usabilidade do Ergolist, isso se deve pela grande presença de *feedbacks* e instruções que guiam o usuário para as ações mais assertivas gerando neste último o sentimento agradável de conseguir realizar a tarefa indicada.

O “Objeto de Aprendizagem B (O.A..B)” apresenta o formato de uma figura que precisa ser completada com as peças do Tangram para que o objetivo seja alcançado e a tarefa concluída.

A seguir é colocada a descrição detalhada e técnica dos objetos de aprendizagem desta pesquisa – Objeto de Aprendizagem A e Objeto de Aprendizagem B.

OBJETO DE APRENDIZAGEM A (O.A..A) – TANGRAMA 2

Objetivo Geral:

Reconstruir em uma escala maior a figura disposta no quadro em miniatura localizado na parte superior da tela utilizando as sete peças do Tangram. É importante considerar que esse recurso foi elaborado com foco em crianças inadaptadas. A Figura 29 demonstra como deve ser montada a imagem para que o O.A. possa ser concluído com êxito.

Figura 29 – Título do disposto na tela do O.A..A



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

A Tabela 6 abaixo apresenta uma descrição técnica resumida do O.A..A (Tangrama 2).

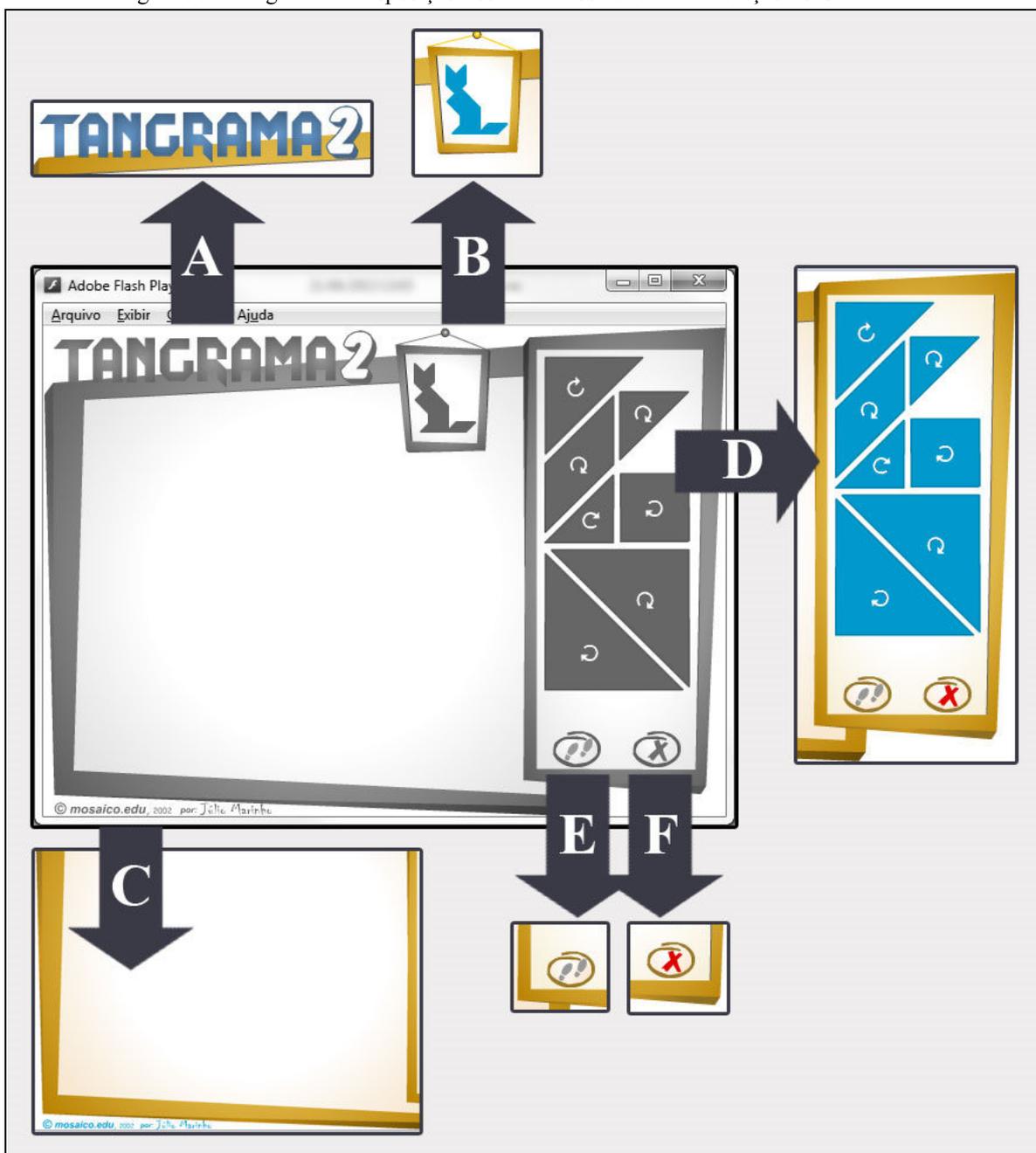
Tabela 6 – Descrição técnica do O.A..A, “Tangrama 2”

Título	Tangrama 2
Tipo de recurso:	Software Educacional
Objetivo:	Facilitar a compreensão das formas geométricas. Estimular o estudo da geometria. Desenvolver a criatividade, raciocínio lógico e a idéia de translação e rotação
Descrição do recurso:	O usuário terá que montar a figura pedida no quadro usando as sete peças do tangram
Componente Curricular:	Ensino Fundamental Inicial:Matemática
Tema:	Educação Básica:Ensino Fundamental Inicial:Matemática:Espaço e forma
Autor(es):	Cooperativa de educação e Reabilitação de crianças inadaptadas da Fafe (CERCIFAF)
Idioma:	Português (pt)
País:	Portugal (pt)
Fonte do recurso:	CERCIFAF - Cooperativa de educação e Reabilitação de crianças inadaptadas da Fafe
Tema:	Educação Básica:Ensino Fundamental Inicial:Matemática:Espaço e forma
Descrição:	O usuário não precisa ter conhecimento prévio para realizar a atividade
Endereço eletrônico:	http://www.cercifaf.org.pt/mosaico.edu/ca/index_ca.htm
Detentor do direito autorial:	Termo de cessão assinado pelo coordenador da CERCIFAF
Licença:	A transferência é concedida em caráter parcial, gratuito e não exclusivo, não havendo impedimento para que o cedente utilize a obra como desejar
Submetido por:	Universidade Federal do Ceará (UFC)
URI:	http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/20074
Disponível em:	Ensino Fundamental Inicial: Matemática: Softwares Educacionais

Estrutura de Informação:

O presente O.A. disponibiliza ao usuário a visualização de uma única tela. Nessa tela são apresentados os elementos que são exemplificados pelo diagrama da Figura 30: título (A), quadro que indica a imagem que deve ser formada com as peças do Tangram (B), palco para interação do recurso (C), menu na lateral direita contendo as sete formas geométricas do tangram mais os botões de ajuda e o botão fechar (D), botão de ajuda (E) e botão de fechamento do O.A. (F). A estrutura de informação é pautada majoritariamente no sentido da visão, somente existe informação textual na que diz respeito ao título do O.A..

Figura 30 – Diagrama da disposição dos elementos na tela de interação do O.A..A



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

A – Título do disposto na tela do O.A..A.

B – Quadro indicando a imagem a ser recriada com o Tangram.

C – Palco onde é desenvolvida a atividade proposta.

D – Menu localizado na lateral direita contendo as peças do Tangram e os botões de ajuda e de fechamento, respectivamente.

E – Botão para solicitar ajuda.

F – Botão para acionar o fechamento do O.A.

Funcionalidades do Recurso:

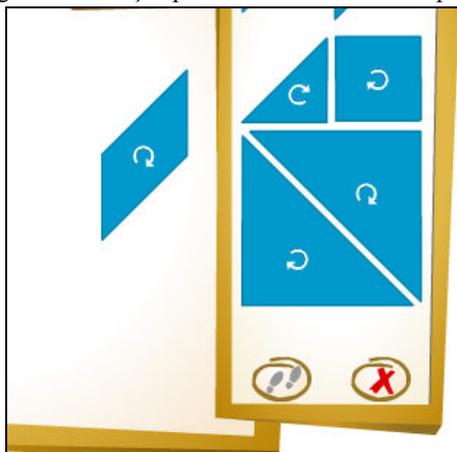
O O.A..A inicia com a tela demonstrada na Figura 31. Por essa tela se começa a interação com o recurso. As peças do tangram dispostas na direita podem ser clicadas e arrastadas ao palco (Figura 32) ou devolvidas ao menu se o usuário assim o quiser, além disso, as mesmas podem ser rotacionadas sobre seu próprio eixo como é indicado pela seta em formato circular disposta no centro das formas geométricas (Figura 33).

Figura 31 – Tela inicial do Tangrama 2



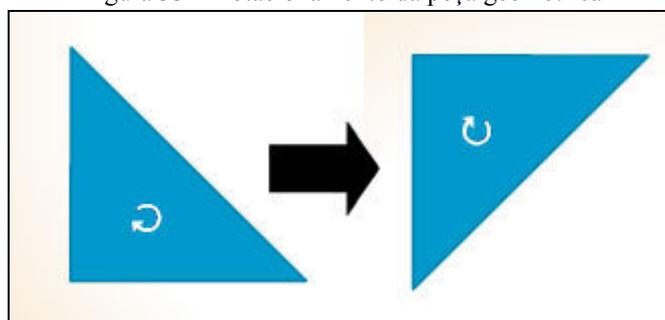
Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

Figura 32 – Peças podem ser colocadas no palco



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

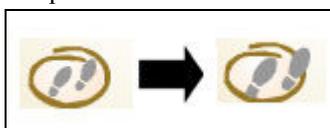
Figura 33 – Rotacionamento da peça geométrica



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

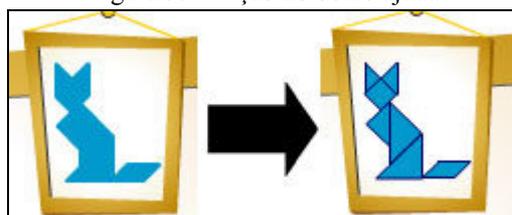
O botão de ajuda traz um *feedback* visual quando o cursor do mouse é posicionado sobre o mesmo indicando que o botão tem uma potencial ação (Figura 34). Esse botão quando clicado faz com que a figura que se apresenta sobre a silhueta de um gato ganhe linhas o que faz a atividade se tornar mais fácil por conta das formas agora que formam o animal aparecerem mais claramente (Figura 35).

Figura 34 – *Feedback* visual do botão ajuda quando o cursor do mouse é posicionado em cima do mesmo



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

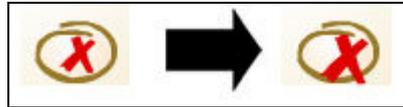
Figura 35 – Ação do botão ajuda



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

Logo ao lado do botão de ajuda existe o botão de fechamento do O.A., a função deste é de encerrar a atividade. Assim como no botão de ajuda, o botão de fechar desempenha um *feedback* visual quando o cursor do mouse é posicionado sobre o botão (Figura 36).

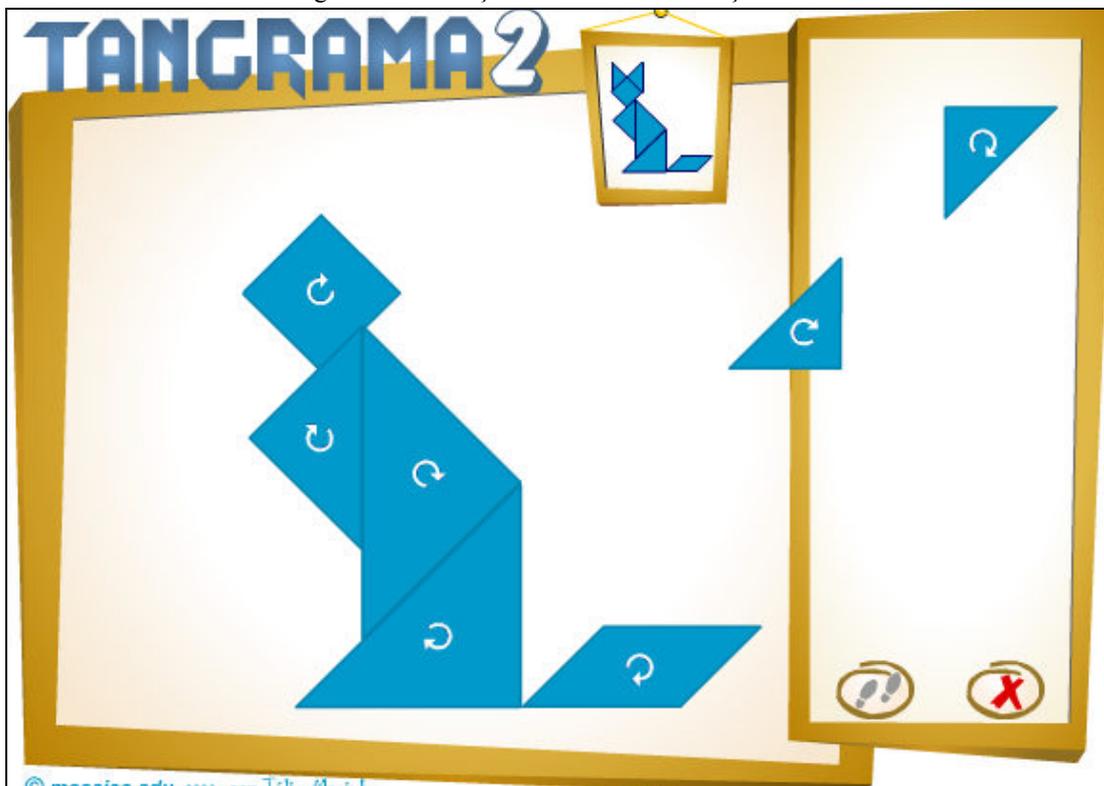
Figura 36 – *Feedback* visual do botão fechar quando o cursor do mouse é posicionado em cima do mesmo



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

Com as funcionalidades apresentadas o usuário terá que manipular as peças geométricas para que as mesmas formem a figura completa da silhueta do gato baseada na miniatura que aparece no quadro superior de referência (Figura 37).

Figura 37 – Situação ilustrativa da interação do O.A.



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

Competências que são Trabalhadas:

Segundo a descrição no site do Banco Internacional de Objetos Educacionais, o objetivo deste recurso é o de facilitar a compreensão das formas geométricas. Estimular o estudo da geometria. Desenvolver a criatividade, raciocínio lógico e a ideia de translação e rotação.

Dificuldade e Nível de Exigência:

A dificuldade nesse recurso se dá pela carência de informações claras e diretas, pois o O.A. se apoia de maneira geral apenas no visual e no simbólico o que requer maior repertório do conhecimento do estudante. Por exemplo, o botão de ajuda utiliza-se de um ícone de duas pegadas, o usuário necessita de ter um pré-conhecimento de que as pegadas são associadas à palavra “pista”, pois pegadas são seguidas por detetives ao investigarem um caso, as pegadas os levavam a luz de descobrir o mistério ou chegar próximo a ele, por isso as marcas de pegadas foram com o tempo sendo associadas à palavra pista e se o indivíduo que interagir com esse O.A. não apresentar esse conhecimento o mesmo não terá a informação assimilada. O mesmo ocorre, em menor medida, com o botão de fechar que é referenciado por um “X” porém, o “X” simbolizando encerramento é um recurso mais popular, sendo assim de mais alcance, mas tratando o ensino fundamental na formação de indivíduos, pode ser que alguns não disponham ainda dessa informação e apresentem alguma dificuldade nesse aspecto. O fato é que não existem informações para entender por si só o que deve ser realizado nessa atividade se caso o sujeito não tiver um entendimento prévio. O processo de reconhecimento da ação é concebido pelo usuário através do seu próprio repertório que o prepara para esta interação ou quando isso não ocorre a explicação terá que ser feita por outro sujeito que, na maioria dos casos, é um professor que auxilia o aluno no desenvolvimento da atividade. Isso pode comprometer o aprendizado individual ou quando feito na residência do indivíduo, pois em se tratando de um recurso digital disponibilizado na rede Internet, é de suma importância que seu entendimento possa ser alcançado independentemente de outra pessoa. Portanto, esse O.A. exige um acompanhamento mais próximo do professor para com os alunos o que pode trazer alguma dificuldade quando se tratar de uma atividade realizada com muitos estudantes ao mesmo tempo.

Não estamos aqui descartando a outra possibilidade de aprendizado com este O.A.: as tentativas de acerto e erro, ou seja, para o sujeito descobrir, aprender e entender qual a função de cada uma das ferramentas, ele pode explorar cada uma delas, observando quais são as suas funções na proposta, através do acerto e do erro.

Mesmo após a descoberta do que o recurso propõe existe outro fator que traz certa dificuldade que é a funcionalidade dos elementos, estes últimos, assim como comentado anteriormente, também não trazem informações textuais ou outros indicativos mais claros que elucidem o usuário sobre o potencial de cada item, o que acaba por acontecer é que o sujeito faz uma leitura visual e age por tentativa e erro com os elementos para saber o que cada um é capaz de fazer ou não, isso tudo acontece caso não aja a presença de outro sujeito que instrua sobre a interação com o O.A..

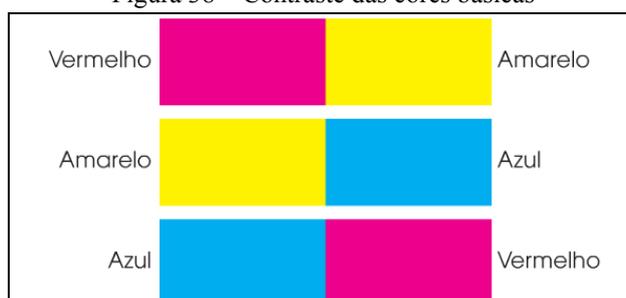
Outro ponto a se observar é que para as ações desempenhadas pelos usuários, não há *feedbacks* suficientes, textuais ou visuais, que direcionem ou indiquem que a pessoa está realizando movimentos certos ou cometendo erros. A falta de *feedbacks* e informações suficientes faz com que, provavelmente, o sujeito se distancie do

envolvimento emocional para com este O.A. e fique desestimulado para a interação com o mesmo.

Cores:

Foram relativamente poucas as cores utilizadas nesse objeto. A predominância é da cor amarela e da cor azul, ambas são cores primárias e complementares¹⁸ entre si. Promovendo assim, segundo Farina, Perez e Bastos (2011), maior agradabilidade ao olhar e melhor contraste entre as mesmas. A Figura 38 apresenta o esquema de contraste das cores básicas.

Figura 38 – Contraste das cores básicas



Fonte: Farina, Perez e Bastos (2011, p.65)

“Internacionalmente estão sendo aceitas como cores primárias (ou básicas, ou ainda originais) o amarelo, o magenta e o azul. Com essas denominações, pretende-se uma unificação na nomenclatura das cores.” (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2011, p.65)

A cor vermelha foi usada pontualmente para agregar destaque ao “X” que corresponde ao encerramento do O.A.. Esse destaque foi potencializado justamente pelo restante do layout ser composto de cores harmônicas. Já para o botão de ajuda, como não é fundamental seguir a interação para este recurso, se apresenta a cor cinza que indica neutralidade, dessa forma o botão desperta uma leve atenção por ser de uma cor diferente das predominantes, mas não é foco de direcionamento de olhar por não ser uma cor de destaque.

Existe grande presença de áreas de branco que auxiliam o contraste dos objetos coloridos e do próprio palco/cenário onde se desenrola a ação do O.A. Além do que, essa área se torna mais clara por obter características de igualdade na cor e na forma de uma área de criação de projetos, como uma folha de papel, por exemplo.

A escolha dessas cores contribui para que o usuário permaneça por mais tempo interagindo com o O.A., pois não ocorre um estresse visual causado pela combinação

¹⁸ **Cores complementares** são aquelas que mais oferecem contraste entre si. De acordo com a definição de Michel Eugene Chevreul, no século XIX, a cor complementar de uma matriz é aquela que mais absorve seu espectro.

das cores. Fato que é de grande importância para um recurso que não apresenta o fator tempo como uma variável limitante em sua operacionalidade.

Tipografia:

A tipografia presente no recurso aparece apenas no título, que fica evidente em toda a interação, e na parte da assinatura dos autores do O.A., também presente ao longo de toda interação.

A característica da fonte do título a de ser formada por formas de canto reto, ou seja, não existem bordas arredondadas na palavra “Tangrama”, isso se deve, provavelmente, como uma alusão às formas geométricas e ao próprio Tangram que dispõe dessas formas em seu contexto, trazendo assim para a fonte uma possível intenção de montagem de várias formas para se formar o nome título (Figura 39).

Figura 39 - Fonte de cantos retos, título do O.A.



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

O número “2” que acompanha o título apresenta uma fonte diferenciada, em formato arredondado e preenchimento de sombra sobre a forma (Figura 40). Sobre essa particularidade é atribuída então um contraste na leitura do título que reconhece dois elementos de naturezas diferentes formando um significado maior.

Figura 40 - Fonte arredondada utilizada para o número 2



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

Considerando as fontes utilizadas no rodapé, entende-se que foram selecionadas como uma escolha para uma marca pessoal e, portanto não adquirem uma identidade com o O.A. analisado (Figura 41).

Figura 41 – Fontes utilizadas na assinatura do autor do O.A.



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação

Formas:

O recurso, como um todo, se utiliza basicamente de formas que remetem às formas geométricas, formas de cantos retos, para que assim haja uma coerência com o assunto

abordado, o Tangram. Apenas são utilizadas formas arredondadas nos botões, pois estes trazem funções e utilidades que se diferenciam das funcionalidades dos elementos de interação básica do O.A., sendo assim, a forma auxilia nessa indicação.

A localização de objetos semelhantes, por exemplo, as formas do Tangram todas posicionadas no menu lateral, um quadro separado demonstrando a figura em miniatura - a qual terá que ser remontada pelo usuário e o palco/cenário com um espaço somente para o mesmo - contribui para a noção clara e ordeira de separações por função de cada elemento. Em suma, elementos são separados em conjuntos por características semelhantes de fácil percepção colaborando para que o indivíduo que realize a operação do recurso se localize sem grandes dificuldades.

Número de usuários que concluíram este recurso:

Dos 10 usuários que foram submetidos a interagir com este O.A., apenas 2 conseguiram concluir a atividade da montagem da silhueta da figura solicitada.

**OBJETO DE APRENDIZAGEM B (O.A..B)
SEM SAÍDA – SEGREDOS DO MOSAICO BIZANTINO**

Objetivo Geral:

O usuário terá que compor os espaços da parede com as peças que forem sendo enviadas aleatoriamente a ele pelo sistema do *software*. Ao completar o mosaico é revelada uma informação relacionada a um dado histórico sobre os mosaicos bizantinos. A Figura 42 ilustra como se dá a dinâmica do recurso.

Figura 42 – Tela onde a atividade principal com o usuário é desenvolvida



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

A Tabela 7 abaixo apresenta uma descrição técnica resumida do O.A..B (Sem Saída – Segredos do Mosaico Bizantino).

Tabela 7 – Descrição técnica do “Sem Saída – Segredos do Mosaico Bizantino”

Título	Sem saída – Segredos do Mosaico Bizantino
Tipo de recurso:	Software Educacional
Objetivo:	Compreender o mosaico como um dos elementos formadores da cultura artística bizantina. Demonstrar características do mosaico bizantino. Desenvolver a habilidade lógica.
Descrição do recurso:	O usuário terá que montar a figura apresentada no centro da tela com as peças geométricas dispostas na coluna da esquerda em um tempo determinado
Componente Curricular:	Ensino Fundamental Inicial:Matemática
Tema:	Educação Básica:Ensino Fundamental Inicial:Matemática:Espaço e forma
Autor(es):	MStech - Educação e Tecnologia Ltda.
Idioma:	Português (pt)
País:	Brasil (br)
Fonte do recurso:	MStech - Educação e Tecnologia Ltda.
Tema:	Educação Básica:Ensino Fundamental Inicial:Matemática:Espaço e forma
Descrição:	O usuário não precisa ter conhecimento prévio para realizar a atividade
Endereço eletrônico:	http://www.mstech.com.br
Detentor do direito autoral:	MStech - Educação e Tecnologia Ltda.
Licença:	A transferência é concedida em caráter parcial.
Submetido por:	Educopédia
URI:	http://www.educopedia.com.br/
Disponível em:	http://www.educopedia.com.br/

Estrutura de Informação:

O O.A..B foi elaborado em uma estrutura contendo várias telas que são apresentadas ao longo do percurso do usuário. Inicialmente surge uma tela de abertura (Figura 43) trazendo o título do recurso e seu subtítulo (A), o botão de iniciar posicionado logo abaixo (B) e um menu de controle a esquerda da tela (composto pelos botões de fechamento, botão de controle de som ambiente, controle de som de falas, botão rever, botão voltar e botão de ajuda) que se mantém em todas as telas seguintes até a conclusão do O.A. (C). Esses elementos são dispostos sobre uma imagem de fundo que foi trabalhada a partir dos aspectos da arte do mosaico bizantino, tema esse foco dessa atividade. Em uma análise geral esse recurso mescla imagens, com textos e *feedbacks* visuais para conduzir o usuário em sua movimentação nas atividades propostas pelo O.A..

Figura 43 – Tela de abertura do O.A..B



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

A – Título e subtítulo da tela inicial.

B – Botão iniciar do O.A..B.

C – Menu de controle do recurso.

Quando clicado, o botão iniciar encaminha o usuário para uma contextualização do O.A.. Essa contextualização é feita através da narrativa que conta a história de um personagem, nesse caso um historiador, em busca de novas informações para o **Museu de Mosaicos** de Istambul, na Turquia. O mesmo encontra uma câmara abandonada e lá desvendará alguns mistérios com o auxílio do usuário e de suas habilidades de raciocínio lógico. As telas de contextualização são apresentadas sobre a narrativa de uma animação ilustrativa e compostas pelo menu de controle, comentado anteriormente e mais os botões de “avançar”, “voltar” e o botão “ir para a atividade”, visualizado em destaque na Figura 44.

Figura 44 – Botões localizados na parte inferior direita da etapa de contextualização



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

As imagens referentes à etapa de contextualização são apresentadas na Figura 45.

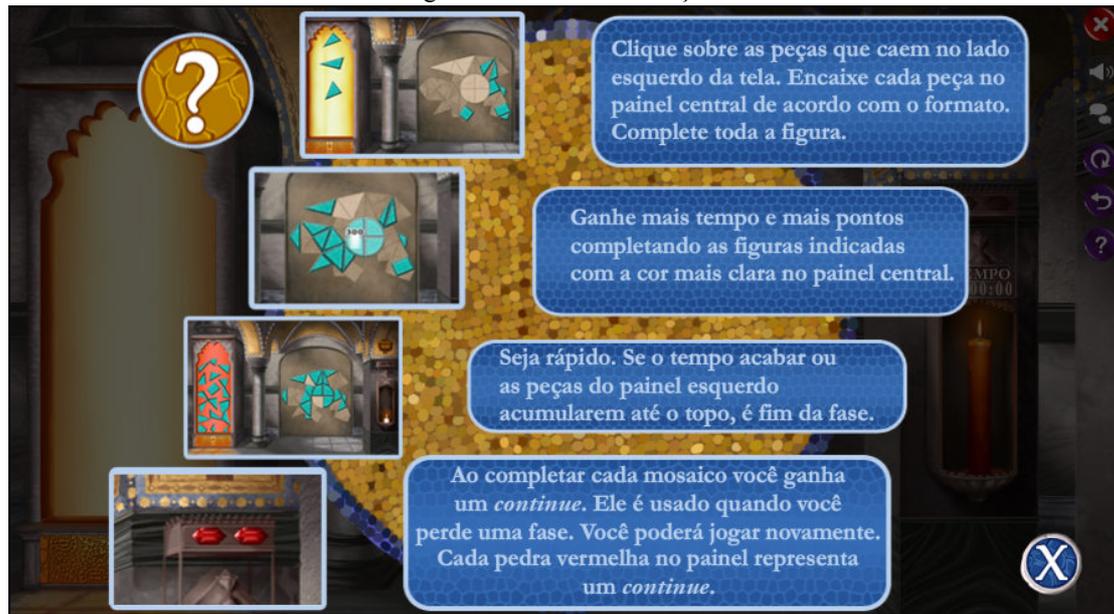
Figura 45 – Sequência das cenas animadas da etapa de contextualização do O.A..B



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Quando a etapa de contexto é encerrada uma tela de instruções (Figura 46) surge e indica para o usuário as funcionalidades do O.A.. As instruções são transmitidas com imagens coloridas e textos em branco que são colocados dentro de formas retangulares de bordas arredondadas com bom contraste de cor e com o fundo da cor azul facilitando assim a compreensão da informação a qual se quer passar. Essa tela após ser encerrada pelo botão fechar, que se encontra no canto inferior direito, pode ser acessada novamente através do ícone (no menu fixo do canto direito) com um símbolo de um ponto de interrogação que também é colocado na própria tela de ajuda.

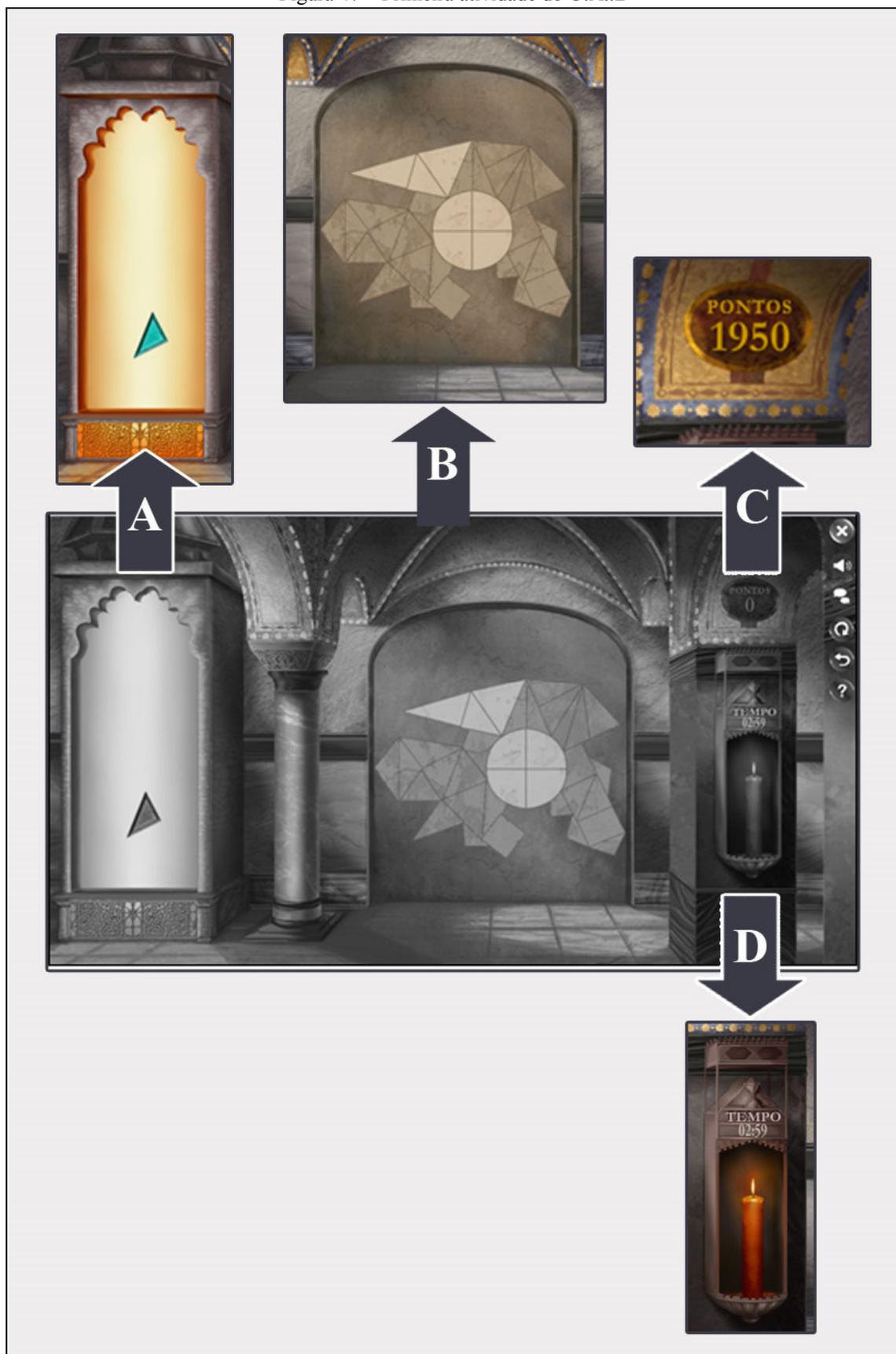
Figura 46 – Tela de instruções



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Na sequência inicia-se a primeira das três atividades que são realizadas no O.A..B. A proposta do O.A. nas três atividades é a de formar com as peças geométricas a figura apresentada no espaço central, o que irá diferenciar as três atividades é o grau de complexidade da figura de referência. A primeira tela de atividade do O.A. é mostrada pelo diagrama da Figura 47.

Figura 47 – Primeira atividade do O.A..B



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

A tela de atividade do recurso é composta por um espaço reservado a esquerda para as peças geométricas (A), o palco central no qual as peças devem ser encaixadas na sua respectiva forma (B), um contador de pontos no canto superior direito (C), um medidor de tempo (D) representado numericamente e simbolicamente por uma vela para que o usuário tenha uma ideia mais rápida do tempo que ainda lhe resta para execução da atividade proposta e finalizando a composição é disposto também o menu fixo de controle no canto direito da tela, já comentado anteriormente. A ambientação do cenário como um todo foi baseado no Museu de Mosaicos do Grande Palácio situado na cidade de Istambul, na Turquia. Essa atividade descrita é referente à primeira das três atividades presentes no O.A..B.

A – Espaço onde se encontram as peças geométricas.

B – Palco central da atividade.

C – Contador de pontos.

D – Medidor de tempo da atividade feito em contagem regressiva.

O tempo da atividade, além do contador numérico, também é indicado pela vela que vai diminuindo conforme o tempo vai se acabando e, na fase final, também é sinalizada com a mudança de cor – a vela que era em tons de amarelo e alaranjado, torna-se branca. (Figura 48).

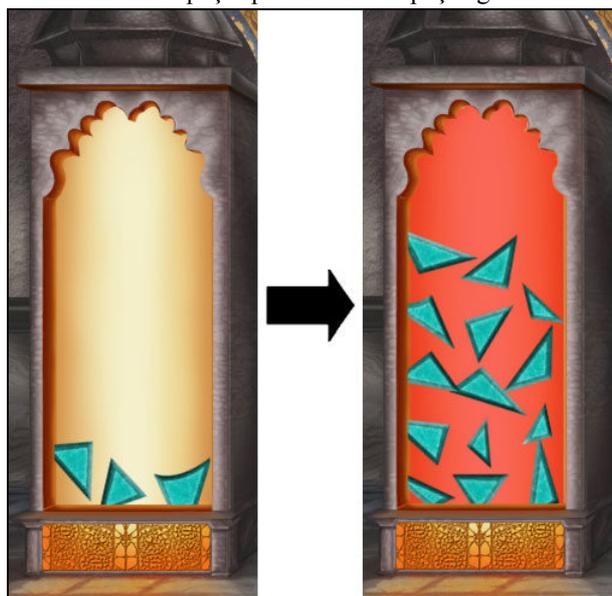
Figura 48 – Passagem de tempo indicado pela vela



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Quando as peças geométricas estão se acumulando em excesso no espaço reservado para as mesmas na lateral esquerda, um recurso visual notifica essa informação ao usuário através de efeitos visuais para que o mesmo não precise desviar o foco de sua atenção do palco central da tela onde se desenvolve a atividade (Figura 49).

Figura 49 – Notificação através da mudança da cor amarela para a cor vermelha no espaço que envolve as peças geométricas



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

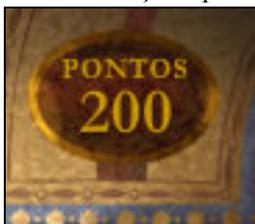
Durante a interação do usuário com o O.A. surgem alguns *feedbacks* em resposta as ações do mesmo, esses *feedbacks* são transmitidos alguns de forma visual (Figura 50) outras em formato textual (Figura 51) e outros verbo-visuais (Figura 52).

Figura 50 – Resposta visual ao encaixe da peça



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Figura 51 – *Feedback* através da mudança de pontos nos números do contador



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

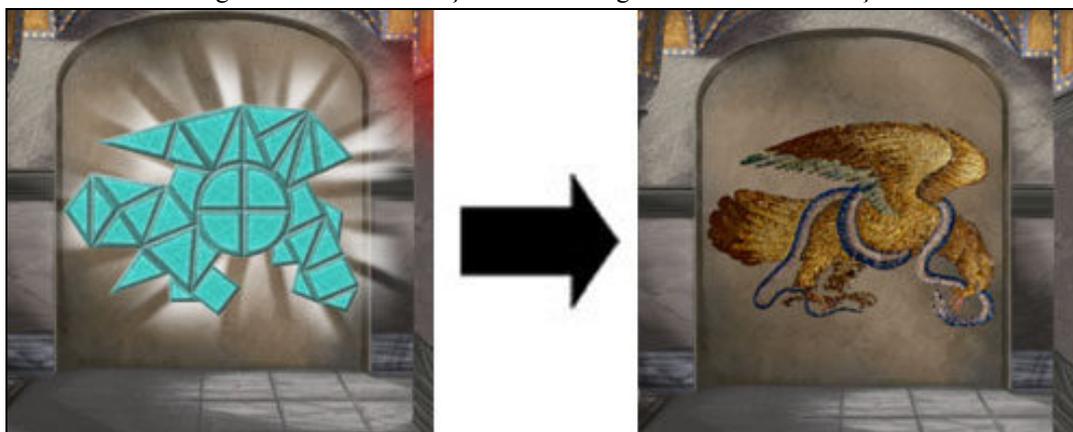
Figura 52 – *Feedback* envolvendo texto aliado a efeitos visuais



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Encaixando a última peça na figura solicitada da atividade, a mesma se transforma em uma ilustração com maior riqueza de detalhes (Figura 53).

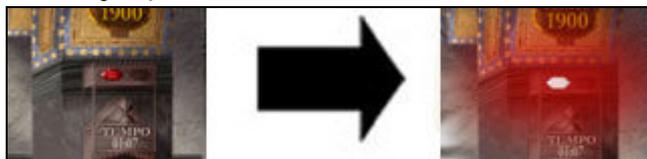
Figura 53 – Transformação das formas geométricas em ilustração



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Nesse mesmo momento um “continue” é dado ao usuário o que irá lhe possibilitar uma nova tentativa caso o mesmo não consiga completar o O.A. no tempo estipulado. A aquisição do “continue” é indicado por um *feedback* visual (Figura 54).

Figura 54 – Aquisição de “continue” conforme conclusão da atividade 1



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Junto com a ilustração surge no canto inferior direito da tela um botão que através de uma seta indicativa para a direita simboliza a ação de avançar no O.A.. (Figura 55).

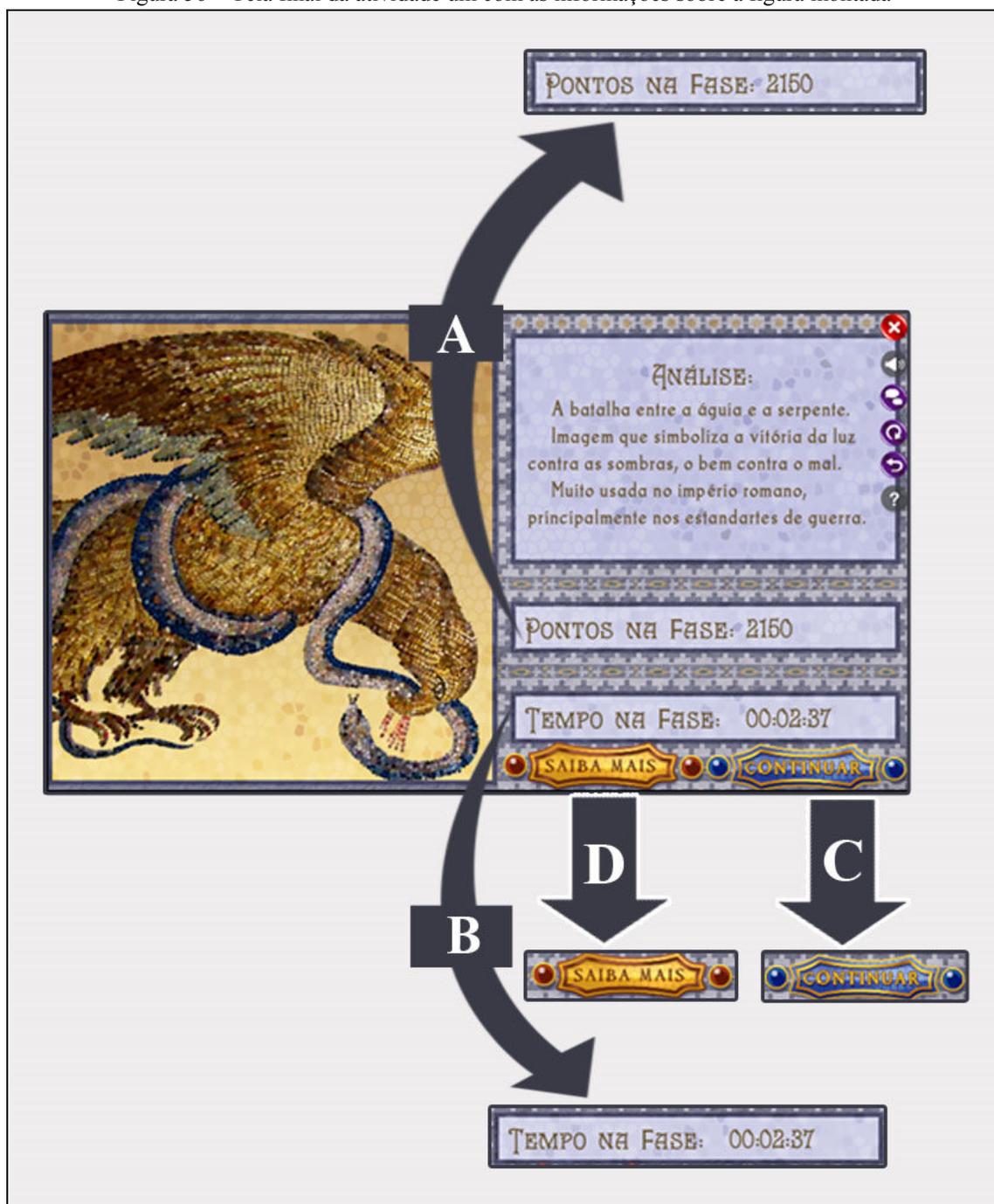
Figura 55 – Botão que “avança” para seguir a atividade



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Na sequência é apresentado ao usuário uma tela contendo as informações da figura e o seu caráter histórico (Figura 56), além de divulgar os pontos totais realizados na atividade (A) e o tempo em que o sujeito concluiu a mesma (B). Logo abaixo existe o botão continuar que irá conduzir o usuário para a atividade de número 2 do O.A..B (C) e botão “saiba mais” (D) que irá trazer uma nova tela com mais informações históricas (Figura 57).

Figura 56 – Tela final da atividade um com as informações sobre a figura montada



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

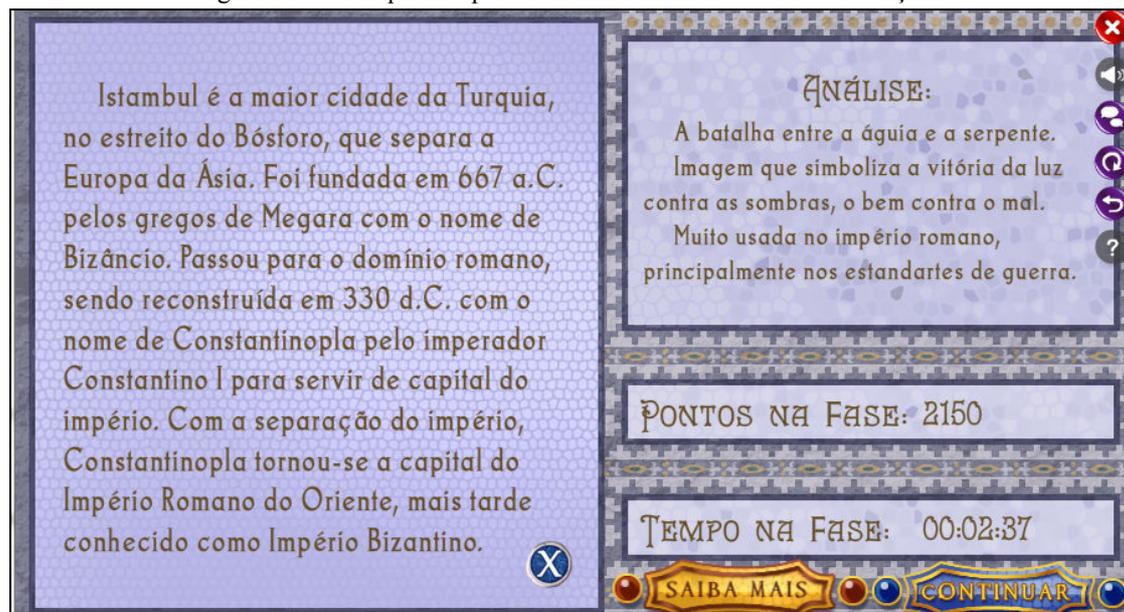
A – Mostra dos pontos totais alcançados na atividade.

B – Tempo no qual a atividade foi encerrada.

C – Botão “continuar”.

D – Botão “saiba mais”.

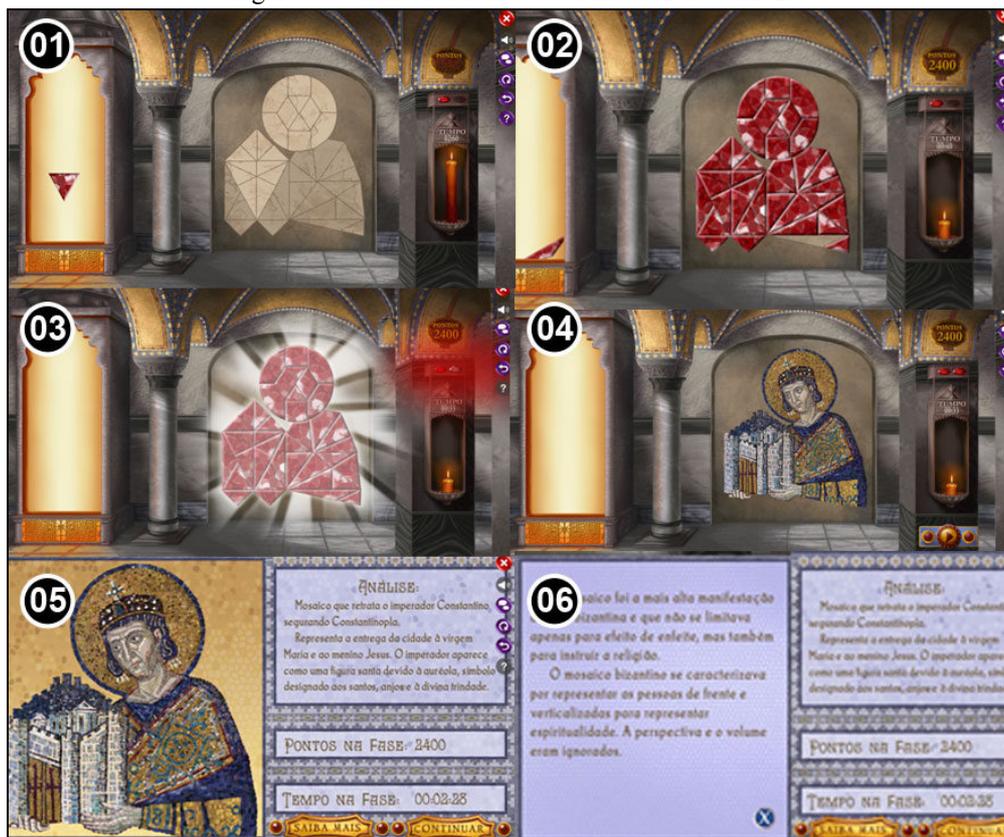
Figura 57 – Tela que complementa a atividade com mais informações



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

As atividades seguintes (2 e 3) obedecem a mesma lógica da apresentada na atividade 1, apenas são alteradas as figuras de referência bem como suas respectivas informações históricas. Abaixo são expostas, através da Figura 58 e da Figura 59, as imagens das atividades 2 e 3 respectivamente.

Figura 58 – Telas referentes à atividade 2 do O.A..B



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Figura 59 – Telas referentes a atividade 3 do O.A..B



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Concluída a terceira e última atividade é destacada uma tela de encerramento (Figura 60) utilizando-se novamente da técnica da animação dando continuidade a narrativa apresentada no início do O.A. na tela de contextualização. Nessa tela o personagem agradece a ajuda do usuário em uma fala que surge em um balão e o usuário pode avançar para o fim do recurso clicando nos botões dispostos no canto inferior direito da tela (Figura 61).

Figura 60 – Telas de conclusão do recurso



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Figura 61 – Botões que avançam para a tela final



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

A última tela do O.A..B se refere a questão de reiniciar o recurso ou encerra-lo de vez, essa tela é a mesma que surge quando o usuário perde todos os ‘continue’ adquiridos durante a interação com o recurso. A questão final é indicada por um texto interrogativo e dois botões sendo um de “SIM” que fará o O.A..B reiniciar e um botão de “NÃO” que fechará o *software* educacional. Ainda, nessa tela, outros dois elementos são apresentados: a pontuação e o tempo total realizados no desenvolvimento geral das atividades propostas (Figura 62).

Figura 62 – Última tela apresentada ao usuário no O.A..B

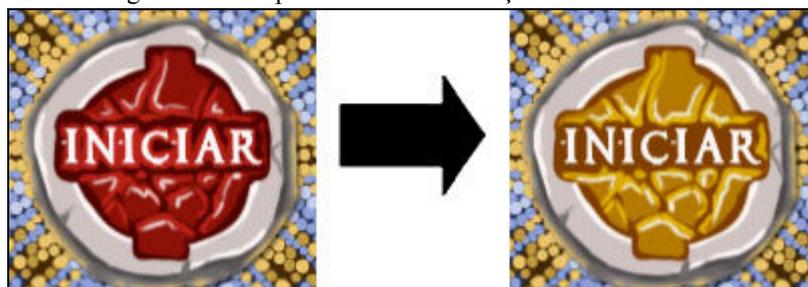


Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Funcionalidades do Recurso:

O O.A..B apresenta funcionalidades relativamente simples de interação, por exemplo, na tela de abertura existe o botão “iniciar”, quando o cursor do mouse está sobre este a cor do botão se modifica indicando uma resposta a ação do usuário (Figura 63). Quando pressionado o botão o recurso conduz o sujeito a uma tela de contextualização já mencionada anteriormente, que pela confirmação do botão “avançar” (que avançará todas as telas uma por uma até chegar a tela de instruções) ou botão “ir para a atividade” (que colocará o usuário diretamente na tela de instruções). Após a primeira tela da etapa de contextualização também é disponibilizado um botão “voltar” que permite que o usuário retorne sempre a uma tela anterior na qual o mesmo se encontra.

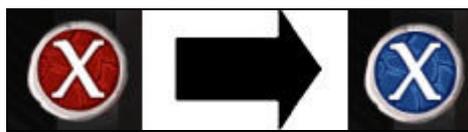
Figura 63 – Resposta visual na interação com o elemento



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Sobre a tela de instruções, além das informações disponibilizadas existe um botão de “fechar” para que o usuário, a seu tempo, leia os textos localizados dentro dos compartimentos que os envolvem e resolva partir para a atividade prática. O botão “fechar” apresenta o mesmo tipo de *feedback* visual ao do botão iniciar quando o cursor do mouse interage com este (Figura 64).

Figura 64 – *Feedback* visual do botão fechar da tela de ajuda

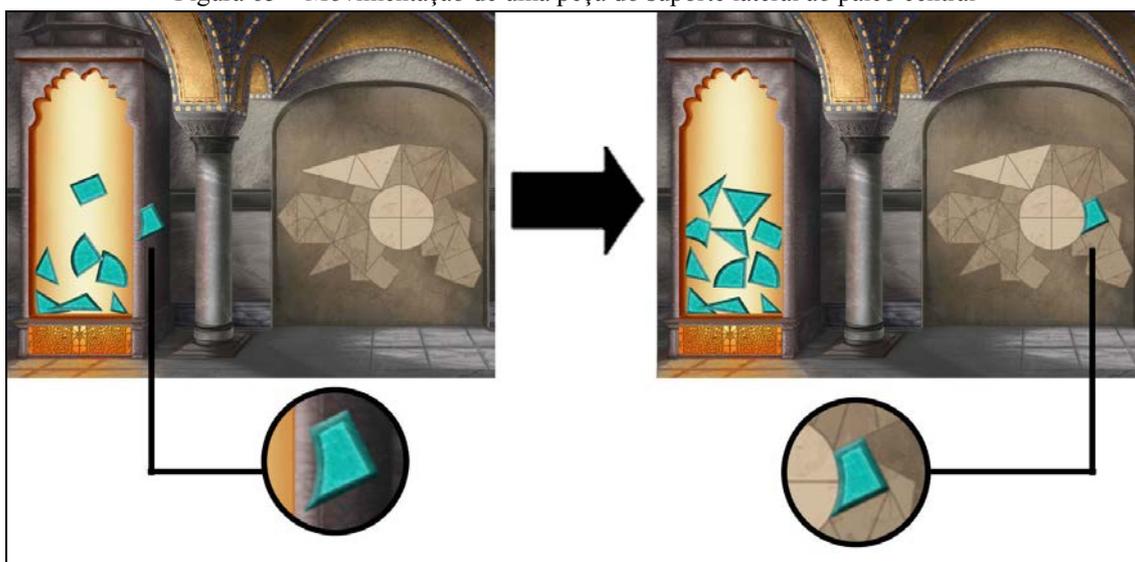


Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

No geral todos os botões existentes no O.A..B seguem o *feedback* visual até aqui comentado, mesmos os botões de controle encontrados no menu fixo do canto superior direito.

Observando a etapa das atividades percebe-se que assim como no O.A..A, o O.A..B também apresenta a mesma funcionalidade com relação as peças geométricas. O usuário deve clicar sobre uma peça de cada vez e arrastá-la até o espaço em que a mesma preenche com relação a figura central (Figura 65), ao contrário do O.A..A essas peças não podem ser rotacionadas, mas apenas encaixadas e isso se aplica nas três atividades propostas no recurso (Figura 66).

Figura 65 – Movimentação de uma peça do suporte lateral ao palco central



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Figura 66 – Peças sendo encaixadas nas três atividades (mesma funcionalidade)



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Sobre os botões que aparecem ao longo de todo recurso foi elaborada a Tabela 8 que identifica e atribui a função de cada um para auxiliar na compreensão dos mesmos.

Tabela 8 – Botões e suas respectivas funcionalidades

	<p>Identificação: Botão Iniciar Função: Iniciar o O.A.B</p>
	<p>Identificação: Botões Voltar e Avançar Função: Adiantar ou retornar uma tela</p>
	<p>Identificação: Botão Ir para a atividade Função: Insere o usuário diretamente na tela de atividade</p>
	<p>Identificação: Botão Saiba mais Função: Complementar informações</p>
	<p>Identificação: Botão Continuar Função: Dar prosseguimento as etapas</p>
	<p>Identificação: Botão Não Função: Finalizar o recurso</p>
	<p>Identificação: Botão Sim Função: Reiniciar o recurso</p>
	<p>Identificação: Botão Sair da revisão Função: Finalizar o recurso</p>
	<p>Identificação: Botão X Função: Finalizar uma tela em específico</p>
	<p>Identificação: Botão Avançar 2 Função: Segue para a próxima atividade</p>

Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Já Tabela 9 identifica e atribui as respectivas funções dos botões dispostos no menu fixo de controle encontrado sempre à direita da tela do O.A..B. Esse menu traz alguns itens que se assemelham à funções existentes dentro do próprio recurso, entende-se que a existência desse se dá nos demais O.A.. elaborados pelo mesmo desenvolvedor que padronizou esses elementos para facilitar na identificação dos mesmos independentemente do O.A. que se esteja utilizando.

Tabela 9 – Botões do menu de controle fixo e suas respectivas funções

	Identificação: Botão Fechar Função: Finalizar o recurso
	Identificação: Botão Som Função: Liga/Desliga o som ambiente
	Identificação: Botão Som de Falas Função: Liga/Desliga o som da fala
	Identificação: Botão Rever Função: A mesma tela é vista novamente
	Identificação: Botão Reiniciar Função: Reinicia o O.A.B
	Identificação: Botão Ajuda Função: Aciona as instruções do recurso

Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Competências que são Trabalhadas:

Transcrevendo o texto do próprio protocolo de desenvolvimento do O.A..B, os objetivos pedagógicos deste recurso são:

- Compreender o mosaico como um dos elementos formadores da cultura artística bizantina;
- Demonstrar características do mosaico bizantino;
- Desenvolver a habilidade lógica;
- Lecionar os princípios do Tangram;
- Estímulo à velocidade no raciocínio.

Dificuldade e Nível de Exigência:

As instruções, contextualizações e o direcionamento do usuário desde o início e, entre as atividades propostas, se dão de forma clara com o fornecimento de informações necessárias para que o sujeito interaja adequadamente com o O.A..B. Para isso são utilizados textos junto com imagens e animações que exigem do usuário o conhecimento da língua escrita e uma compreensão básica de referências visuais para que o mesmo estabeleça uma decodificação que resulte em significado para si.

A tela de ajuda/instrução é o apoio informacional final antes de o sujeito imergir de vez nas atividades práticas do recurso. Essa tela especifica como o usuário deve proceder frente a dinâmica do O.A..B. Em uma análise macro da tela inicial até a tela de ajuda o recurso, ao contrário do O.A..A, apresenta um bom direcionamento facilitando a compreensão dos usuários.

Com o início da primeira atividade surgem as primeiras dificuldades, pois é exigido do usuário o raciocínio lógico, poder de dedução, noção espacial, poder de observação, certo nível de destreza e um outro fator importante que é a velocidade no pensamento, pois há a variável tempo que não existe no primeiro O.A. apresentado. O tempo é o elemento considerado de maior dificuldade no recurso, pois não há tempo para que o usuário faça a atividade no seu ritmo, o mesmo deve pensar e agir no tempo que lhe foi estipulado tornando assim o O.A. um grande desafio que, além de ser respondido, precisa ser respondido no devido tempo.

Esse diferencial (o tempo) se apresenta como um fator crítico para os usuários que não estão bem ambientados com o recurso ou que não detêm de perícia com relação a práticas de raciocínio lógico através de *softwares*. Dessa forma o nível de exigência é maior com relação ao O.A..A pois acrescenta-se um elemento a mais e este é considerado de significativa complicação.

Cores:

É grande a gama de cores utilizadas no recurso. São utilizadas várias cores ao longo do O.A..B e essas destacam um papel de relevância no direcionamento do olhar e no auxílio informacional para auxiliar e guiar o usuário, principalmente em momentos que exigem maior atenção ou quando o mesmo está sobre pressão, como na situação de quando o tempo estiver se esgotando, por exemplo.

Para se destacar do cenário onde são sobrepostos, muitos botões se apresentam na cor vermelha que naturalmente já expressa maior atenção visual por estar relacionada a uma cor que traz sensações de perigo.

Como mencionado anteriormente a cor é utilizada nesse O.A. como um recurso de resposta visual para quando o usuário busca verificar se tal elemento traz uma ação consigo, por exemplo, quando o sujeito posiciona o cursor do mouse sobre os botões os mesmos alteram a sua cor indicando assim que esses apresentam um potencial de ação que, de acordo com seu símbolo ou texto será melhor identificado.

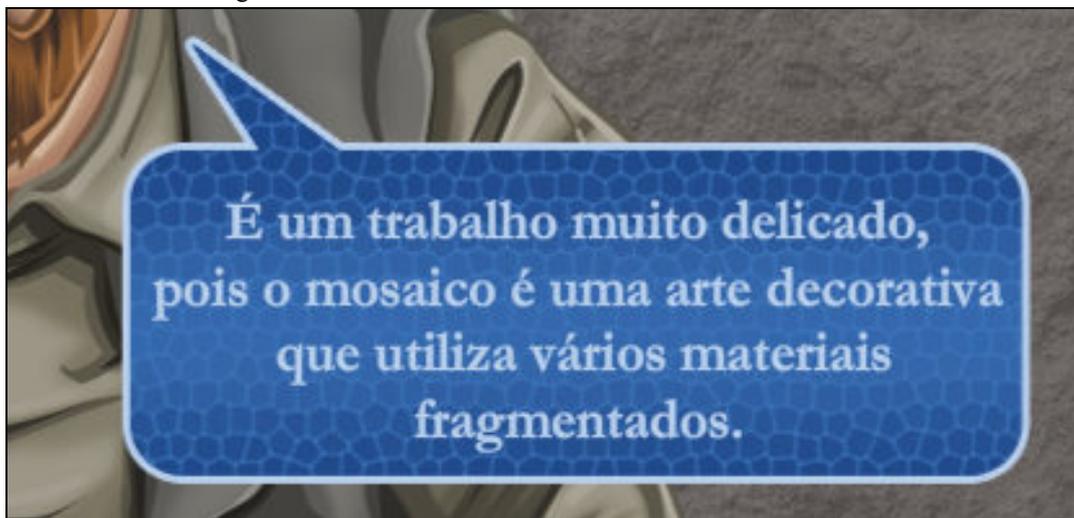
Durante o decorrer da atividade o tempo e o rápido raciocínio lógico exigem do usuário atenção e foco na ação dificultando que o mesmo desvie o olhar para verificar a quantidade de peças que ainda estão dispostas no espaço localizado na lateral esquerda ou que este dirija constantemente seu olhar para verificar quanto tempo o marcador ainda lhe oferece para continuar realizando a atividade. Para aliviar esse conflito as cores foram utilizadas para estabelecer um auxílio ao usuário, por exemplo, quando as

peças começam a se acumular em excesso no espaço do canto esquerdo da tela, a cor do fundo onde as peças estão que é da cor amarela se torna vermelha e se mantém alterando a cor de volta para o amarelo e retornando ao vermelho para que assim sirva de chamariz aos olhos do usuário que pela visão periférica capta esse indicativo sem precisar focar totalmente o espaço lateral e desconcentrar-se de sua ação ou pensamento.

Seguindo a mesma lógica, a vela que vai progressivamente diminuindo conforme o tempo numérico vai se esgotando, também utiliza de efeitos de troca de cor como se fosse um movimento de pisca-pisca quando a mesma estiver quase em seu final. Esse recurso visual ajudará o usuário a “sentir”, a perceber que o tempo está acabando e que o mesmo deve acelerar suas ações para que consiga cumprir no prazo a montagem da figura com as peças geométricas.

Sobre as cores na leitura, as mesmas são de considerável conforto visual, pois apresentam bons contrastes no caso dos textos de balões de falas e dicas que exigem maior tempo de olhar por parte do usuário. A cor de fundo dos textos colocados nos balões é de um azul escuro enquanto a cor do texto se apresenta em um azul claro. Dessa forma o contraste facilita a leitura e não satura a visão (Figura 67).

Figura 67 – Contraste das cores nos textos dos balões de falas



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Nas informações simples como no caso dos botões ou perguntas rápidas ainda existe o uso de cores contrastantes, porém o texto é colocado em uma cor “chamativa” como o branco ou o amarelo que captam mais atenção, nesse caso pode-se dizer que é um recurso benéfico, pois a atenção é alcançada, mas como o tempo de leitura é diminuto não há tempo para o estresse visual, assim sendo a resultante da combinação das cores é considerada positiva (Figura 68).

Figura 68 – Combinação das cores nos botões



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Tipografia

A tipografia utilizada no recurso é uma tipografia serifada (Figura 69), pois como o assunto é mosaico bizantino remete-se a um pensamento de uma época antiga onde os textos escritos eram feitos em sua grande maioria com fontes serifadas. As fontes serifadas são mais indicadas para textos escritos por conta das serifas guiarem os olhos do leitor como se fossem uma linha reta de uma letra para a outra letra, contudo em ambientes digitais a mesma não é recomendada em grandes volumes de texto por poder apresentar um efeito de “tremulação”. Como este O.A. utiliza-se de pouca massa de texto o fator da tremulação não é um risco, além disso, é importante para o recurso fazer uso da referência técnica das fontes antigas como um diferencial estético.

Figura 69 – Fonte serifada



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Em alguns momentos do O.A..B observa-se o uso de fontes modificadas para ressaltar o valor artístico e atribuir maior qualidade estética ao recurso, nota-se essa aplicação no título, por um exemplo, que é uma fonte com serifas, mas que foi adequada por um tratamento ornamentado, com elementos figurativos e decorativos que remetem a técnica de produção de um mosaico: massa ou argamassa sobre a qual são colocados pedaços irregulares de cerâmicas ou pedras. (Figura 70).

Figura 70 – Modificação artística da fonte



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Para somar ao exemplo anterior cito mais dois exemplos de modificação decorativa ou ornamentação da fonte com serifa (Figura 71, Figura 72) onde a adequação foi pensada

para que as fontes se ajustassem a forma rochosa na qual eram envolvidas as frases apresentadas.

Figura 71 – Modificação sobre fonte para adaptar ao cenário (exemplo 01)



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Figura 72 – Modificação sobre fonte para adaptar ao cenário (exemplo 02)



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Há momentos nos quais podemos notar a mesclagem de uma fonte serifada utilizada sem modificações juntamente com outra fonte serifada com modificações evidentes (Figura 73). Isso ocorre provavelmente para que a informação mais importante seja transmitida ao usuário sem nenhuma dificuldade. Assim, no caso do placar final onde são apresentados os pontos e o tempo, onde o título do item é em fonte modificada e a informação numérica é em fonte aplicada sem alteração para que o sentido transmitido seja de informação clara e objetiva, mas que utiliza de unidade estética e projetual que acompanha o todo da informação no O.A..

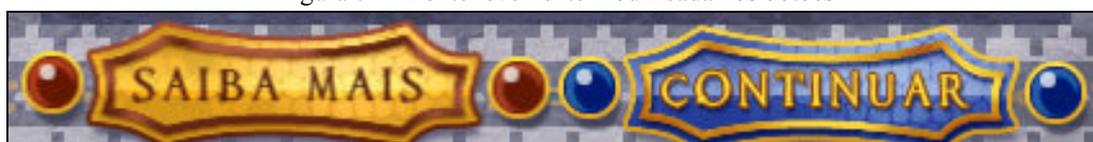
Figura 73 – Utilização conjunta de uma fonte modificada com outra aplicada sem modificação



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

A tipografia utilizada nos botões para esclarecer a sua função é a fonte serifada levemente modificada para alcançar um valor estético e funcional sem dificultar a leitura. A Figura 74 exemplifica a informação através do exemplo da aplicação em dois botões.

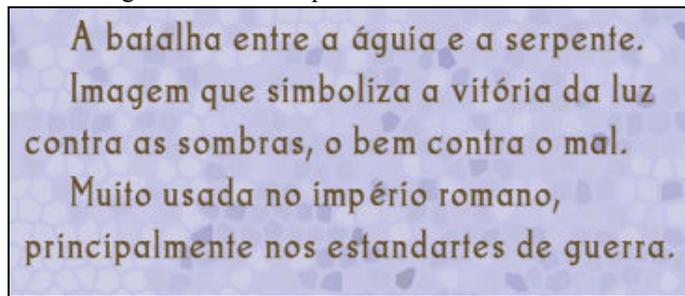
Figura 74 – Fonte levemente modificada nos botões



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Em um volume maior de texto, como no caso da Figura 75, ainda há o uso de uma fonte serifada, porém esta já é mais sutil com relação às serifas, mais arredondada e com um espaço entre letras (entrelinhamento) maior tornando assim a leitura mais agradável quando se precisa ler um trecho com maior massa de texto.

Figura 75 – Texto aplicado em massas de texto



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

Os títulos para esses conjuntos de textos também são serifados (Figura 76), no entanto esses apresentam serifas maiores e mais trabalhadas que trazem maior atenção, mas que se fosse utilizado ao longo do texto acarretaria um incomodo na leitura.

Figura 76 – Texto aplicado nos títulos das massas de texto



Fonte: Educopédia – Prefeitura do Rio de Janeiro

De maneira geral, as fontes são bem utilizadas e nesse recurso servem como um fator de auxílio informacional ao usuário além de contribuir profundamente para a estética e unidade projetual do O.A..B.

Formas:

Esse O.A. faz uso de uma gama de formas; nas telas introdutórias vê-se o uso das formas arredondas nos botões, nos cenários e nas pequenas peças que formam as ilustrações bizantinas. O único momento onde são apresentadas formas geométricas de cantos retilíneos são durante as atividades através das peças do Tangram dispostas na lateral esquerda. O contraste de formato contribui para o destaque das peças enfatizando-as para a atenção do usuário, enquanto os formatos redondos suavizam o olhar do sujeito que interage com o recurso e torna o desempenho mais agradável.

O formato dos objetos e elementos como um todo é o principal fator que une os itens semelhantes de função e de significado. Isso permite que o usuário se localize mais facilmente nas telas e encontre a funcionalidade do item que busca no momento particular que precise do mesmo.

As formas aqui também auxiliam na estética do O.A., para se adequar a arte bizantina há a presença de figuras no formato de rochas que remetem a arte antiga.

Concluindo, as formas presentes no O.A..B contribuem para o direcionamento do olhar do usuário além de influenciar na dinâmica do recurso, no conforto, na imersão e envolvimento do mesmo.

Número de usuários que concluíram este recurso:

Dos 10 usuários que foram submetidos a interagir com este O.A., nenhum, ou seja 0 usuários conseguiram concluir as 3 atividades propostas de montagem das figuras solicitadas até o seu final. Apenas 2 usuários chegaram a terceira etapa, no entanto não conseguiram concluí-la, os mesmos apontaram que o maior fator de dificuldade na realização da tarefa foi o tempo disponibilizada para a mesma.

O Porquê da Escolha desses Objetos de Aprendizagem

Esses objetos citados e detalhados (O.A..A e O.A..B) foram selecionados para a realização deste experimento por apresentarem características em comum, apesar de uma primeira análise os mesmos aparentarem ser diferentes por conta da estética, da narrativa e da complexidade. Como o foco desta pesquisa é o de verificar a influência do Design e da Usabilidade em objetos de aprendizagem e saber qual é a relação dos mesmos com o processo de aprendizagem foi de suma importância que fossem escolhidos O.A.'s sobre a mesma temática (Tangram) e que estimula-se a mesma competência (raciocínio lógico), pois se ambos abordam o mesmo tema e estimulam a mesma competência, ambos poderiam ser utilizados como um reforço do conteúdo pedagógico transmitido na sala de aula já que esses são tem o acesso disponibilizados por órgãos públicos (Ministério da Educação e Prefeitura do Rio de Janeiro), ou seja, o professor ou educador poderia escolher um ao outro ou no caso de somente conhecer um, esse seria utilizado em detrimento do outro.

Mas será que de fato o O.A..A e o O.A..B surtiriam o mesmo efeito no processo de aprendizagem como um todo?

É este o mote que orienta o experimento com os usuários, saber se O.A. de mesma temática, mas com um trabalho de Design e de Usabilidade diferentes, onde um é bem aplicado, tanto de design quanto de usabilidade e o outro apresenta uma aplicação ruim (análise feita pelo Ergolist), podem de fato colaborar para a aprendizagem final.

Os itens em comum entre os Objetos de Aprendizagem A e B pelos quais foi feita a decisão pela utilização de ambos no experimento para uma futura comparação entre os mesmos foram:

- Serem *Softwares* Educacionais;
- Feitos para o Ensino Fundamental;
- Disponibilizados por Órgãos Públicos;
- Acesso Gratuito via Internet;
- Mesmo Tema (Tangram);
- Podem ser Acessados em Ambientes Domésticos;
- Estímulo à Competência do Desenvolvimento do Raciocínio Lógico e Espacial.

Importante: Entende-se que os O.A. selecionados para esta pesquisa, além de estimular o raciocínio lógico e espacial também trabalham no indivíduo outras competências, no entanto, esse estudo foca-se apenas no desenvolvimento das competências mencionadas nos tópicos acima. Portanto, mesmo que o O.A..A apresente algumas outras competências diferentes das do O.A..B e vice-versa não serão considerados para a pesquisa como um todo.

Em uma visão geral, conclui-se que o O.A..A (Tangrama 2) seria mais indicado para iniciar os indivíduos no aprendizado e desenvolvimento da competência do raciocínio lógico e espacial, pois como esse foi considerado relativamente mais fácil, segundo a análise dos usuários e também por não haver o fator tempo que então permite que os sujeitos realizem a tarefa em seu devido tempo. Esse O.A. seria mais adequado a quem detém menor destreza ou nunca teve contato com recursos digitais de apoio ao ensino. Contudo, é necessário ressaltar que a interação com o O.A..A depende de uma pessoa que oriente o usuário a como proceder frente ao software educacional ou leva o usuário a explorar as possibilidades através da tentativa e erro, pois estes O.A. não disponibiliza informação e instruções suficientes para a sua operacionalidade.

O O.A..B (Sem Saída – Segredos do Mosaico Bizantino) é indicado para sujeitos com alguma destreza já adquirida, pois esse detém informações e instruções suficientes para que o indivíduo desenvolva uma boa interação com o mesmo. O fator tempo dificulta a realização da atividade o que irá exigir velocidade no raciocínio lógico e espacial, portanto o usuário terá que apresentar uma boa desenvoltura com o recurso para cumprir a tarefa até o seu final. Por conta dessa informação é que o O.A..B é o mais indicado para usuários com maestria na operação de sistemas digitais educacionais.

4.5 Metodologia de Análise dos Resultados

Na primeira etapa foi considerada a amostra de resultados gerada pela análise dos dois objetos em questão pelo Ergolist. Dos 18 itens dispostos para serem analisados pelo *checklist*, submetemos à avaliação apenas os 10 que apresentavam maior conformidade com as características dos objetos de aprendizagem utilizados no estudo, pois o Ergolist é uma ferramenta elaborada para avaliar sistemas digitais de qualquer natureza, sendo assim não são todos os itens que têm relevância em relação ao estudo dos O.A.s.

Em cada um dos 10 itens - selecionados de maior conformidade - foram avaliados os seguintes pontos:

- Total de Questões;
- Questões Respondidas;
- Questões Não Respondidas;
- Questões Conformes;

- Questões Não conformes;
- Questões Não Aplicáveis;
- Questões Adiadas.

Esses dados comparados entre os objetos mostram qual objeto apresenta maior adequação com os itens selecionados para o estudo da usabilidade no sistema IHC.

A segunda parte do estudo consistiu em coletar a opinião, através dos protocolos desenvolvidos sobre o método SUS e DS, respectivamente, de 10 sujeitos que apresentavam destreza com sistemas IHC e 10 com menor maestria para os mesmos.

Reforçando que ambos os protocolos foram elaborados com base na taxonomia de Bloom para se obter uma métrica do potencial de aprendizagem, com foco no quesito “Afetivo”, presente nos objetos de estudo.

Para a coleta dos itens do Protocolo SUS foram obedecidos os seguintes critérios demonstrados na Tabela 10.

Tabela 10 – Método de tabulação dos resultados do protocolo SUS

<p>1° Pontuar as CINCO PRIMEIRAS questões: Para o valor marcado, subtrai-se 1;</p>
<p>2° Pontuar as CINCO ÚLTIMAS questões: Subtrai-se de 5 o valor marcado;</p>
<p>3° Somar os valores resultantes;</p>
<p>4° Multiplicar a \sum por 2,5 para obter o valor (em porcentagem).</p>
<p>5° O valor indicará a porcentagem de satisfação na interação com o produto. Um valor de 100% ou próximo será considerado muito satisfatório.</p>
<p>6° A média dos sujeitos servirá de parâmetro de análise geral.</p>

No protocolo DS a abordagem seguiu o raciocínio exposto na Tabela 11.

Tabela 11 – Método de tabulação dos resultados do protocolo DS

1º Pontuar todas as questões;
2º Somar os valores resultantes;
3º Valores entre 7 e 20 indicam que o produto é FORTEMENTE REJEITADO na avaliação;
4º Valores entre 21 e 40 indicam que o produto é REJEITADO na avaliação;
5º Valores entre 41 e 60 indicam que o produto é ACEITÁVEL na avaliação; e
6º Valores entre 61 e 70 indicam que o produto é AMPLAMENTE ACEITÁVEL na avaliação.

4.6 Discussão e Análise dos Dados Coletados

Através da coleta feita pelo protocolo SUS da percepção dos usuários com relação aos objetos em análise, foi identificado de acordo com os 5 sujeitos com destreza pertencentes ao Grupo 3, uma média de 33% de concordância dos itens no Objeto A. Já os 5 sujeitos que fazem parte do Grupo 4 - apontaram 76% de concordância na escala SUS do Objeto B. Compreendeu-se pelas duas médias dos usuários nas escalas, que os números apontam praticamente a mesma proporção da análise de usabilidade realizada anteriormente em ambos os objetos no Ergolist (Objeto A:31% - Objeto B:75%).

Acredita-se que no intuito do protocolo SUS ser desenvolvido como uma ferramenta de análise do objeto em questão e não o seu contexto geral, ele acaba por avaliar pontos em comum no que compete ao campo da usabilidade e por isso demonstra um resultado muito próximo dos resultados de análise de usabilidade. O usuário ao analisar o objeto em si acaba por avaliar em sua maioria os quesitos que compõem a usabilidade do sistema.

O Grupo 1 apresentou uma avaliação inferior com relação ao protocolo SUS do que o Grupo 3 para o Objeto A, sendo esta traduzida nos 24% de conformidade da escala, o que se pode cogitar é que a dificuldade com a operação do objeto tenha sido a causa desta diferença. O mesmo não acontece ao observarmos os grupos 2 e 4, onde a percepção da média geral dos dois grupos é idêntica, pois ambos obtiveram o resultado de 76%.

Desta forma, ficou evidente a percepção trazida pelos usuários de que em um objeto de usabilidade considerada ruim (Objeto A), é caracterizada maior discrepância na avaliação de usuários com destreza (Grupo 3) e sem destreza (Grupo 1), ou seja, a característica da destreza é mais acentuada quando o objeto não tem boa usabilidade. Contudo, no objeto com boa usabilidade (Objeto B) os usuários tiveram uma avaliação igualitária do mesmo, não tendo o critério da destreza influenciado de forma significativa. Isso nos traz a luz de que projetos que envolvam um bom planejamento tanto de design quanto de usabilidade podem contribuir para combater as diferenças de habilidades em sistemas digitais.

Na análise do protocolo DS, em ambos os Objetos (A e B) a destreza acabou não sendo um fator de influência significativa, segundo os números apresentados pelos grupos 1 e 3, que avaliaram o Objeto A, é indicado um resultado muito próximo, 38 e 37 respectivamente. Esse resultado segundo a escala de avaliação do protocolo DS qualifica o Objeto A como “Rejeitado”, tanto pelo Grupo 1 quanto pelo Grupo 3. Nos grupos 2 e 4, os resultados também foram muito próximos, 66 e 65 respectivamente, dando ao Objeto a qualificação de “Amplamente aceitável”, neste caso também sendo considerado por ambos os grupos de análise (Grupo 2 e Grupo 4).

É importante lembrar que os protocolos SUS e DS neste experimento foram elaborados tendo como base os pontos da Afetividade, critério este que faz parte da Taxonomia de Bloom. Sendo o mesmo item pertencente ao processo de aprendizagem descrito anteriormente pelo professor Bloom.

Em suma, entende-se que o Objeto B - *por demonstrar uma pontuação considerada alta - pela análise do protocolo SUS (76% para usuários com e sem destreza), um índice de 66 e 65, dos usuários com destreza e sem destreza respectivamente, no protocolo DS, obtendo assim a qualificação, segundo a metodologia de Osgood (1957) como “Amplamente Aceitável”;* - apresenta um potencial maior de sucesso no processo de aprendizagem, pois se adéqua melhor aos pontos estipulados pela equipe do professor Bloom.

Juntamente a tal configuração reconhece-se também que a usabilidade desempenha um papel importante no processo de desenvolvimento de um software educacional por conta de ser a base, ou melhor o ‘esqueleto’ do objeto.

Vide o resultado apresentado pelo *checklist* do Ergolist que com uma usabilidade considerada baixa o objeto A apresenta o processo de aprendizagem comprometido sendo este avaliado com más impressões pelos usuários. Já o objeto B com uma usabilidade muito superior ao objeto A e também perante a escala do Ergolist, obteve maior receptividade e avaliação positiva dos usuários.

Em virtude da leitura de tais dados, admite-se que a usabilidade e o design interferem no produto final e por consequência na percepção do usuário que classifica e reconhece os



softwares educacionais, objetos de aprendizagem, de melhor composição projetual como sendo os mais qualificados e assim acabam por influenciar o processo de aprendizagem como um todo.

Em uma visão geral, os resultados dos estudos indicam uma inter-relação correspondente entre os dados das análises de usabilidade e da afetividade presente na avaliação dos critérios de aprendizagem de Bloom, indicando assim correlação entre estes fatores e uma possível interdependência ainda não verificável.

Desta forma, o estudo realizado aponta que é possível verificar uma conexão entre os fatores: design usabilidade e aprendizagem e que o usuário os percebe com certa ligação considerando um produto aceitável ou amplamente aceitável quando a presença destes se estabelece harmoniosa e que a mesma é prejudicada quando há uma dissonância dos já citados.

Outra questão a ser apontada diz respeito ao desenvolvimento de projeto, ou seja a importância da questão projetual presente em softwares educacionais ou objetos de aprendizagem. Conforme pudemos observar o O.A.B apresenta maior complexidade em seu projeto, ou seja, no design. Os elementos formais (espaço, formas, cores, tipografia, diagramação, texturas, elementos e efeitos visuais) somados aos efeitos sonoros e, este, por sua vez, integrados com a navegação e a interação, todos associados ao design de informação conferem maior envolvimento por parte do usuário e, por sua vez, maior complexidade ao tratar a temática e ao levar ao desenvolvimento das competências as quais se destina na tarefa de aprendizagem.

5. RESULTADOS

5.1 Resultados do Ergolist

No cômputo geral, os resultados da aplicação do Ergolist foram: 0 de questões não-respondidas em ambos; 33 questões conformes no objeto A e 80 questões conformes no objeto B; 54 questões não-conformes no objeto A contra 13 questões não-conformes no objeto B, 20 questões não-aplicáveis no objeto A e 14 questões não-aplicáveis no objeto B. Expõe-se os resultados do O.A..A na Tabela 12 e os do O.A..B na Tabela 13.

Tabela 12 – Demonstração dos resultados coletados através do Ergolist no O.A..A

ERGOLIST - Objeto de Aprendizagem A - Tangrama 2	
<p><u>Mensagens de erro</u></p> <p>Total de Questões: 9 Respondidas: 9 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 0 Questões Não conformes: 9 Questões Não Aplicáveis: 0 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Significados</u></p> <p>Total de Questões: 12 Respondidas: 12 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 5 Questões Não conformes: 3 Questões Não Aplicáveis: 4 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Experiência do Usuário</u></p> <p>Total de Questões: 6 Respondidas: 6 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 0 Questões Não conformes: 4 Questões Não Aplicáveis: 2 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Presteza</u></p> <p>Total de Questões: 17 Respondidas: 17 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 1 Questões Não conformes: 12 Questões Não Aplicáveis: 4 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Correção de erros</u></p> <p>Total de Questões: 5 Respondidas: 5 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 2 Questões Não conformes: 2 Questões Não Aplicáveis: 1 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Agrupamento por localização</u></p> <p>Total de Questões: 11 Respondidas: 11 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 10 Questões Não conformes: 1 Questões Não Aplicáveis: 0 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Densidade informacional</u></p> <p>Total de Questões: 9 Respondidas: 9 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 7 Questões Não conformes: 2 Questões Não Aplicáveis: 0 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Feedback</u></p> <p>Total de Questões: 12 Respondidas: 12 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 0 Questões Não conformes: 11 Questões Não Aplicáveis: 1 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Compatibilidade</u></p> <p>Total de Questões: 21 Respondidas: 21 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 7 Questões Não conformes: 9 Questões Não Aplicáveis: 5 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Ações Mínimas</u></p> <p>Total de Questões: 5 Respondidas: 5 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 1 Questões Não conformes: 1 Questões Não Aplicáveis: 3 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Total</u></p> <p>Total de Questões: 107 Respondidas: 107 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 33 Questões Não conformes: 54 Questões Não Aplicáveis: 20 Questões Adiadas: 0</p>	

Tabela 13 – Demonstração dos resultados coletados através do Ergolist no O.A..B

ERGOLIST - Objeto de Aprendizagem B - Sem Saída	
<p><u>Mensagens de erro</u></p> <p>Total de Questões: 9 Respondidas: 9 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 7 Questões Não conformes: 2 Questões Não Aplicáveis: 0 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Significados</u></p> <p>Total de Questões: 12 Respondidas: 12 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 10 Questões Não conformes: 0 Questões Não Aplicáveis: 2 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Experiência do Usuário</u></p> <p>Total de Questões: 6 Respondidas: 6 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 3 Questões Não conformes: 1 Questões Não Aplicáveis: 2 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Presteza</u></p> <p>Total de Questões: 17 Respondidas: 17 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 13 Questões Não conformes: 0 Questões Não Aplicáveis: 4 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Correção de erros</u></p> <p>Total de Questões: 5 Respondidas: 5 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 0 Questões Não conformes: 4 Questões Não Aplicáveis: 1 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Agrupamento por localização</u></p> <p>Total de Questões: 11 Respondidas: 11 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 10 Questões Não conformes: 0 Questões Não Aplicáveis: 1 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Densidade informacional</u></p> <p>Total de Questões: 9 Respondidas: 9 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 9 Questões Não conformes: 0 Questões Não Aplicáveis: 0 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Feedback</u></p> <p>Total de Questões: 12 Respondidas: 12 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 7 Questões Não conformes: 5 Questões Não Aplicáveis: 0 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Compatibilidade</u></p> <p>Total de Questões: 21 Respondidas: 21 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 18 Questões Não conformes: 0 Questões Não Aplicáveis: 3 Questões Adiadas: 0</p>	<p><u>Ações Mínimas</u></p> <p>Total de Questões: 5 Respondidas: 5 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 3 Questões Não conformes: 1 Questões Não Aplicáveis: 1 Questões Adiadas: 0</p>
<p><u>Total</u></p> <p>Total de Questões: 107 Respondidas: 107 Não Respondidas: 0 Questões Conformes: 80 Questões Não conformes: 13 Questões Não Aplicáveis: 14 Questões Adiadas: 0</p>	

No computo geral dos testes realizados na primeira etapa, temos o seguinte resultado da análise da usabilidade dos O.A. pelo Ergolist (Figura 77 e Figura 78):

Figura 77 – Resultado do teste de conformidade do Ergolist (O.A..A)



Figura 78 – Resultado do teste de conformidade do Ergolist (O.A..B)



5.2 Resultados de SUS e DS

Sobre os resultados da segunda etapa envolvendo os protocolos SUS e DS, foram adquiridos os seguintes resultados apresentados no Gráfico 5 e Gráfico 6.

Gráfico 5 – Resultados obtidos através do protocolo SUS

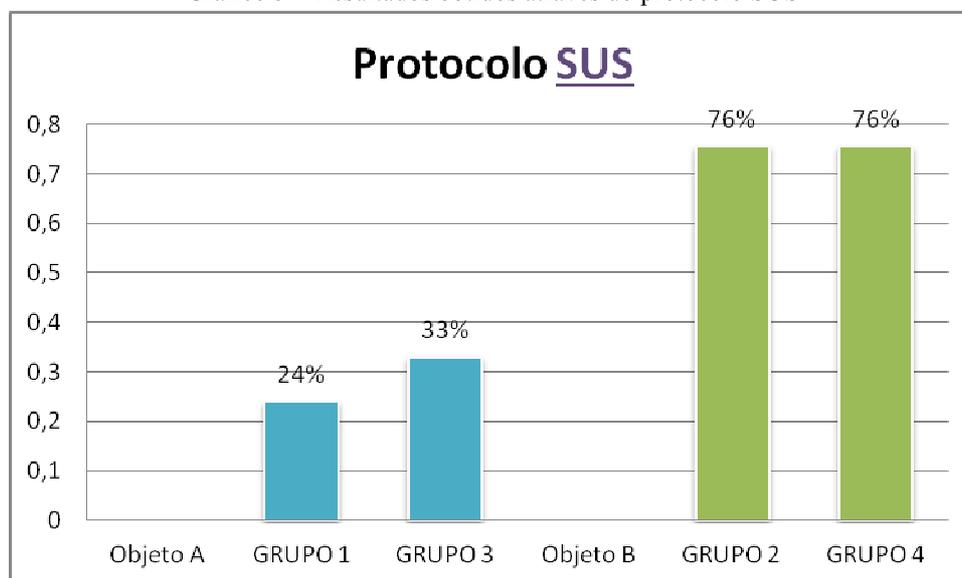
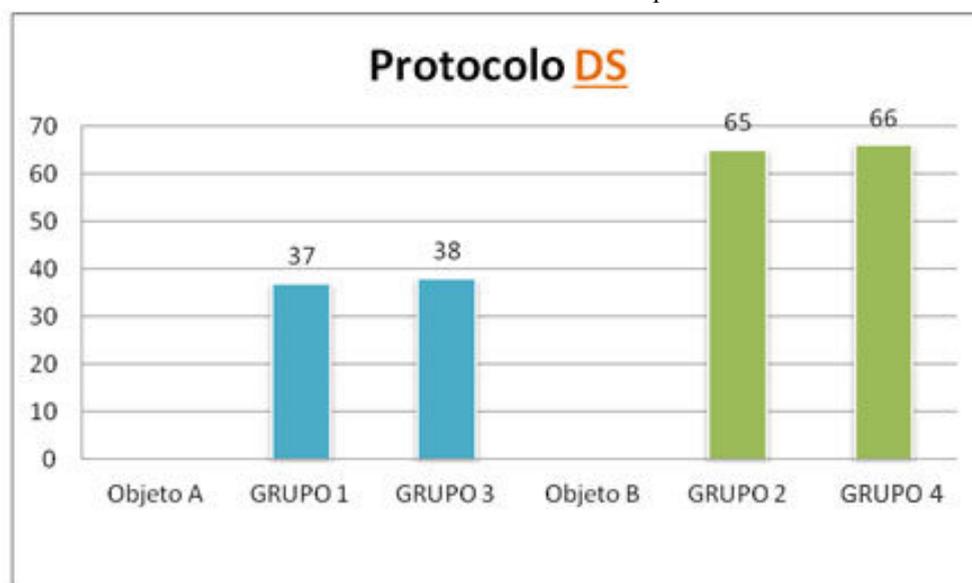
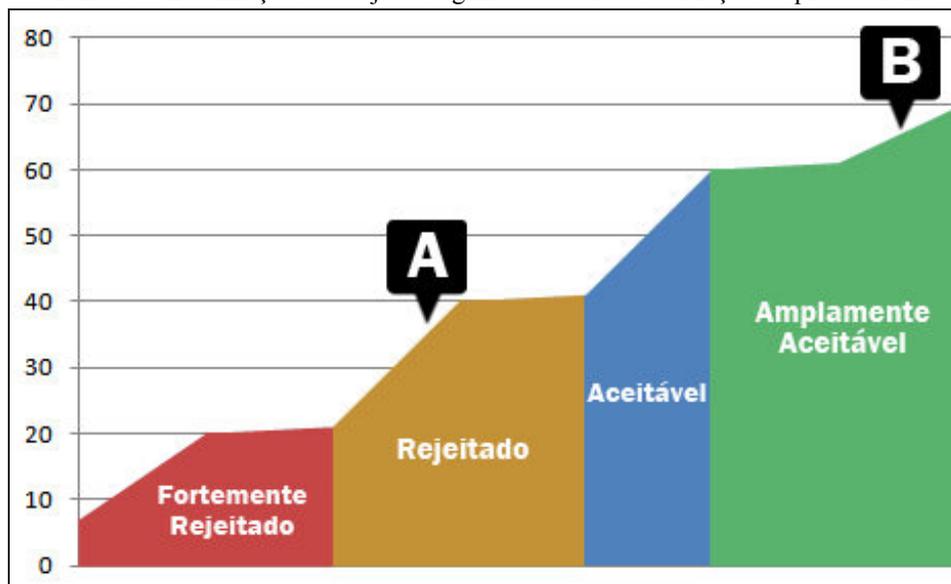


Gráfico 6 – Resultados obtidos através do protocolo DS



Posicionando os elementos analisados, nos procedimentos desta pesquisa, na escala de pontuação do protocolo DS (Gráfico 7) entende-se que o O.A..A é tido como REJEITADO na consideração dos usuários e o O.A..B em contrapartida é considerado AMPLAMENTE ACEITÁVEL pelos mesmos.

Gráfico 7 – Localização dos objetos segundo a escala de satisfação do protocolo DS



Sobre uma visão geral das informações coletadas, observa-se que o Grupo 1 obteve 24% de satisfação (SUS) por opinião dos usuários sendo o O.A..A classificado por este grupo como REJEITADO (DS) (Figura 79). O Grupo 3 obteve 33% de satisfação (SUS) sendo o O.A..A classificado por este grupo também como REJEITADO (DS) (Figura 80). Já o Grupo 2 e Grupo 4 obtiveram a mesma porcentagem de satisfação, 76% (SUS) e mesma consideração que foi a de AMPLAMENTE ACEITÁVEL (Figura 81 e Figura 82, respectivamente).

Figura 79 – Resultado de satisfação segundo a escala de pontuação do protocolo DS (Grupo 1)



Figura 80 – Resultado de satisfação segundo a escala de pontuação do protocolo DS (Grupo 3)



Figura 81 – Resultado de satisfação segundo a escala de pontuação do protocolo DS (Grupo 2)

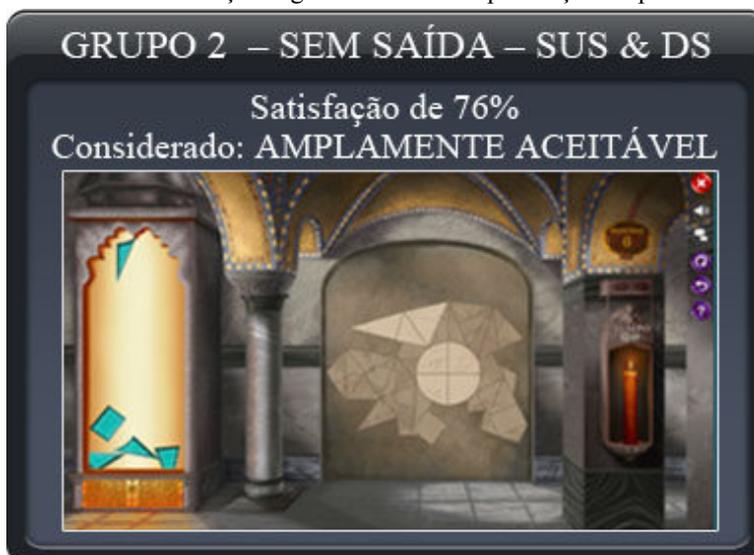
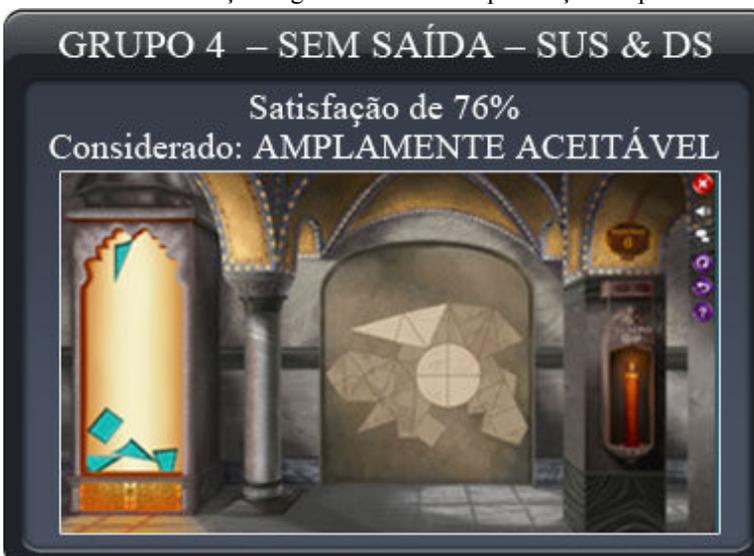
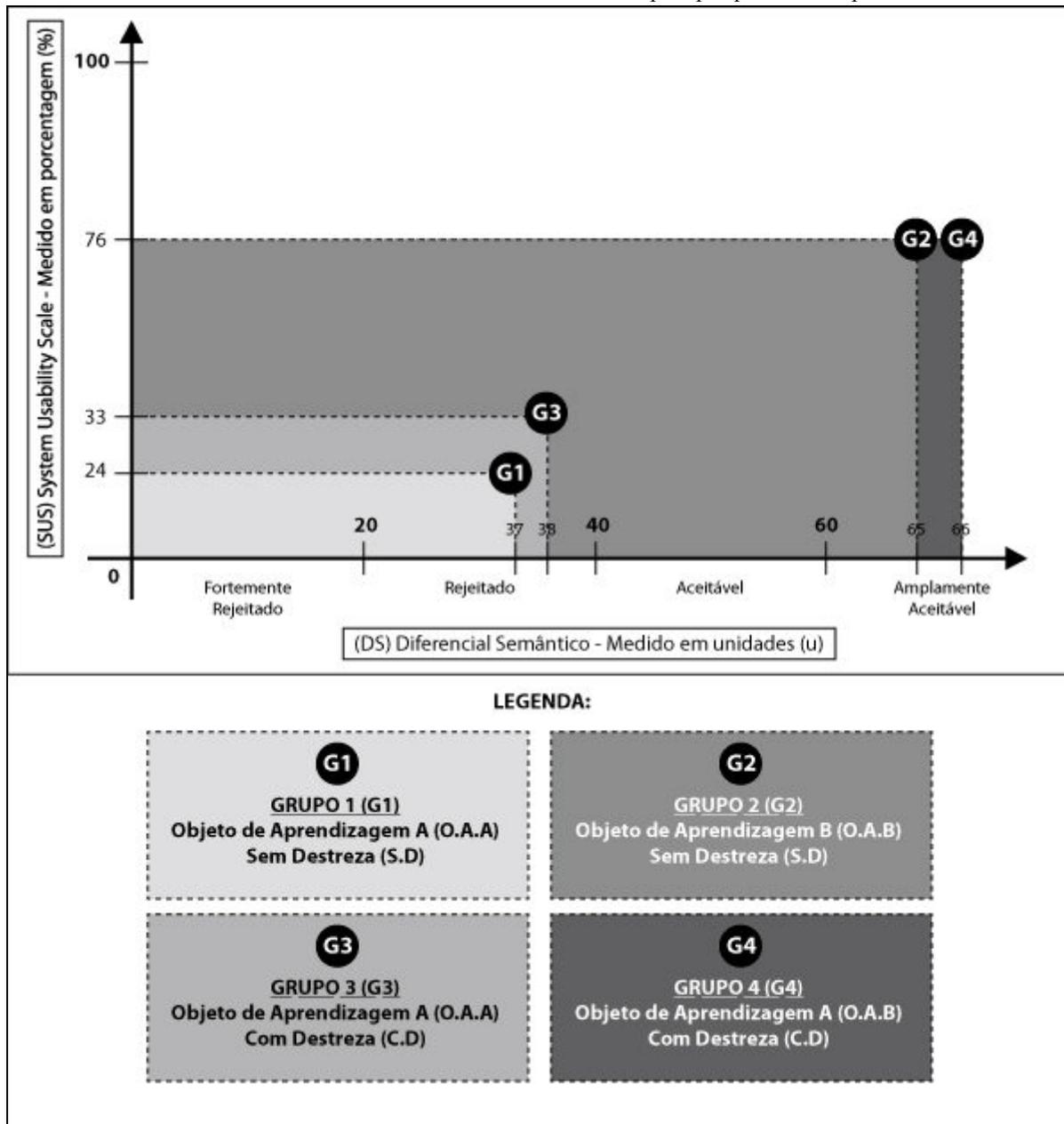


Figura 82 – Resultado de satisfação segundo a escala de pontuação do protocolo DS (Grupo 4)



O Gráfico 8 sintetiza os dados dos resultados apontados pela pesquisa de campo em uma imagem única.

Gráfico 8 – Visão holística dos dados colhidos pela pesquisa de campo



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O design apresenta uma profunda raiz no que compete a projetar soluções e desenvolver produtos. Por conta desta característica o campo do Design foi se capilarizando e penetrando em diversos campos do conhecimento, e por conta das necessidades do mercado, também foi se especializando em setores específicos para que o trabalho adquirisse maior produtividade. Dentre alguns exemplos temos: o design gráfico, o design de produto, o design de hipermídia, o design da Interação humano computador, o design de Informação, entre outras especialidades. Todas essas competências ocorreram na história do design, por conta de mudanças sociais, culturais e tecnológicas, bem como pelas solicitações mercadológicas advindas destas mudanças. O resultado é que a partir da ação e contribuição dos profissionais de design muitos campos do conhecimento e instituições tiveram uma ampliação e validação para o desenvolvimento de seu trabalho.

Contudo, algumas instituições não acompanharam o crescimento do mercado, mantendo-se às suas antigas bases de formação. Este é o caso da Educação, que se atém as propostas de ensino de tempos antigos e que promove pouco movimento para adequar-se às novas conjunturas. Esse fato ocasiona um desnivelamento entre as expectativas dos estudantes – imersos em um mundo de grande crescimento tecnológico que molda seus comportamentos e hábitos sociais – e a instituição escolar que segue seu rumo em paralelo ao desenvolvimento tecnológico.

O poder das tecnologias sob uma perspectiva educativa é profundo e de extrema importância para que os alunos possam compreender e serem mais participativos do processo de aprendizagem.

Para o Design, fica a oportunidade de contribuir para que a união entre Tecnologia e Educação e seus conteúdos ocorra de forma harmoniosa e principalmente que possa auxiliar os estudantes e professores no processo de ensino e aprendizagem. Isso pode ser feito através da produção de materiais educacionais com ótima qualidade de aprendizagem e que estimulem a interação dos usuários. No caso específico dos Objetos de Aprendizagem digitais, o designer pode contribuir com o estudo e desenvolvimento de objetos que apresentem uma boa usabilidade, uma correta aplicação dos conceitos que tange ao projeto de design, além de propor parcerias com pedagogos para a elaboração de materiais que incorporem os quesitos necessários para estabelecer uma comunicação que facilite a aprendizagem.

É importante frisar que o Design por si só não tem a pretensão de atuar isoladamente para resolver os desafios que competem à Educação, mas sim em unir forças com demais campos de estudo para que dessa junção surjam ideias e materiais que contribuam com o crescimento da instituição e, por consequência, potencializar a formação dos estudantes.

Este trabalho teve como principal propósito demonstrar como a usabilidade e o design podem influenciar no processo de aprendizagem. Através do experimento proposto com os 20 usuários, pode-se concluir que a usabilidade de um material digital impactou diretamente na percepção e que a impressão do usuário com o objeto final é proporcional às suas características capazes de transmitir conhecimento com efetividade.

A presente pesquisa chegou à conclusão mencionada no parágrafo anterior por constatar que a **INTERAÇÃO** do Design com a Usabilidade de forma harmônica e bem aplicada promove sentimentos positivos e **SATISFAÇÃO** por parte do usuário, satisfação essa encontrada medida pelo Ergolista responsável por verificar a usabilidade do sistema. As emoções positivas provindas dos sujeitos foram captadas pelos protocolos SUS e DS. Os resultados apresentados nos tópicos anteriores indicaram que o O.A..B teve avaliação superior tanto pelo Ergolista (Satisfação) quanto pelos protocolos SUS e DS (Emoções positivas) em relação ao O.A..A. Sendo assim, o O.A..B tem uma **AFETIVIDADE** maior na comparação com o O.A..A já que a afetividade na aprendizagem é composta por emoções positivas e pela satisfação que gera o conforto no usuário. Obtendo uma Afetividade maior o O.A..B será capaz de desempenhar uma **APRENDIZAGEM** mais significativa por conta de a aprendizagem estar ligada ao aspecto da motivação individual como potencializadora para o processo educativo, dito por Piaget mencionado no item “Afetividade no Processo da Aprendizagem” da revisão de literatura desta dissertação. No mesmo item da revisão da literatura foi colocado a visão de Vygotsky que também reconheceu que os processos pelos quais o afeto e o intelecto se desenvolvem estão interrelacionados e sofrem influências mútuas. E Wallon (2007) defendeu que o desenvolvimento é formado em três dimensões: motora, afetiva e cognitiva. O autor destaca que a inteligência cumpre a função de orientar, descobrir, explicar e transformar o mundo externo sejam os seres e as coisas, enquanto a afetividade está relacionada às pré-disposições internas, motivações e envolvimento que nos afetam em relação ao outro e ao mundo material concreto.

Chega-se então à conclusão de que a afetividade é inserida como uma das redes do Design para aprendizagem, por sua importância no processo de aprendizagem e que tal processo não deve se restringir apenas às questões cognitivas, pois a forma como os alunos são motivados para aprender representa um elemento crucial. Dentro desse contexto a Educação que faz uso de instrumentos digitais como, por exemplo, os Objetos de Aprendizagem, abre espaços, tanto para a modalidade à distância quanto para a presencial, pela possibilidade do uso da tecnologia da informação como mais uma forma de motivação para a aprendizagem, seja pela forma como o conteúdo pode ser apresentado, seja pela possibilidade de mediação, de interação entre professor-aluno e aluno-aluno.

Obviamente os outros fatores da aprendizagem (cognição e fator psicomotor) também são relevantes, mas como esse estudo apenas focou no critério da afetividade no

processo da aprendizagem, somente essa foi verificada através da interação entre Design e a Usabilidade.

Em suma, os experimentos realizados nesta pesquisa demonstraram que o O.A..B apresentando, em relação ao O.A..A, tem uma maior satisfação mais emoções positivas e, conseqüentemente, obtém uma afetividade maior e essa afetividade irá promover uma aprendizagem mais eficiente.

O estudo também apontou que quando o Design e a Usabilidade são bem empregados, os mesmos ajudam a diminuir a diferença que há de desempenho entre os usuários de maior destreza e os de menor destreza em ambientes digitais, pois como apontado nos resultados desta pesquisa, o O.A..B que tem um projeto melhor de Design e de Usabilidade obteve uma análise positiva igual entre pessoas com e sem destreza em ambientes digitais. Essa informação é importante se considerarmos que crianças e idosos apresentam maior dificuldade com a destreza no seu sentido mais geral e que assim os mesmo podem ser incluídos em mais oportunidades.

Neste estudo fica o entendimento de que o O.A..A, poderia ter uma avaliação, por parte dos usuários, positiva se o mesmo fosse melhor trabalhado sobre o *know-how* do Design e da Usabilidade o que faria com que as suas demais competências, além do raciocínio lógico e espacial, fossem transmitidas com maior receptividade pelos usuários que com satisfação e emoções positivas estimulariam a afetividade e por conseqüência a aprendizagem.

Outra intenção para esse estudo foi o de estimular o debate sobre a atuação do Design no campo da Educação e como este pode contribuir pra a área.

Por fim, a hipótese trabalhada nesta pesquisa sobre averiguar a inter-relação entre Design e usabilidade e sua respectiva influência no processo de aprendizagem foi considerada verdadeira por conta da análise dos resultados desta pesquisa que apresentam uma satisfação e um índice de aprovação maior ligado a afetividade presente no objeto de estudo que continha um melhor trabalho de Design e usabilidade. O trabalho também concluiu em resposta ao questionamento de pesquisa que a relação dos três fatores (design, usabilidade e afetividade) nos objetos de aprendizagem devem ser considerados como itens de relevância já que os sujeitos obtiveram maior aceitação, segundo a escala DS, amplamente aceitável, o objeto de aprendizagem que apresentou maior presença dos fatores mencionados.

Como contribuição para futuros estudos, fica a ideia de se aprofundar no entendimento da relação entre usabilidade e aprendizagem. Também fica a pesquisa referente aos demais pontos abordados na Taxonomia de Bloom e estabelecer relações entre estes para se chegar à luz da compreensão do processo de aprendizagem como um todo.

O ensino de competências através de Objetos de Aprendizagem merece outras pesquisas



para que se obtenha cada vez mais qualidade e que os mesmos cumpram seu papel de apoiar a aprendizagem com maior eficiência.

Uma análise pelos estudos relacionados ao *Emotion Design* acrescentaria assunto uma nova ótica, pois em se tratando dos aspectos ligados a afetividade o fator emocional no comportamento dos usuários é de suma relevância.

7. REFERÊNCIAS

AAKER, David. KUMAR, V. & DAY, George. **Pesquisa de marketing**. São Paulo, Atlas, 2001.

AGARWAL, Anshu; MEYER, Andrew. **Beyond Usability: Evaluating Emotional Response as an Integral Part of the User Experience**. In: CHI 2009, Boston. New Usability Metrics and Methods. Boston: Acm, 2009.

AMARAL, Sergio F.; BARROS, Daniela M. V. (2007). **Estilos de Aprendizagem no contexto educativo de uso das tecnologias digitais interativas**. Disponível em: http://lantec.fae.unicamp.br/cantec/portugues/tvdi_portugues/daniela.pdf. Acesso em 20/08/2012.

ANIDO, L. E. et al. **Educational Metadata and Brokerage for Learning Resources**, em *Computer & Education*, vol. 38, 2002.

ANCKER, Jessica S.; CHAN, Connie e KUKAFKA, Rita. **Interactive Graphics for Expressing Health Risks: Development and Qualitative Evaluation**. *Journal Of Health Communication: International Perspectives*, Londres, v. 5, n.14, 23 maio 2012.

AZEVEDO, W. **O que é design**. São Paulo: Editora brasiliense, 1991.

BAUMAN, Zygmunt. **Ética pós-moderna**. São Paulo: Paulus, 1997.

BECK, R.J. **Learning Objects: What?**. Center for International Education. University of Wisconsin. Milwaukee. 2001.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação à distância**. Campinas: Autores Associados, 1999. p.15.

BETTIO, R. W. de; MARTINS, A. **Objetos de aprendizado: um novo modelo direcionado ao ensino a distância**. Documento online publicado em 17/12/ 2004: Disponível em: <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id =5938>>. Acesso em: 20/11/2012.

BLECKEN, Alexander; BRÜGGEMANN, Daniel e MARX, Wiebke. **Usability Evaluation of a Learning Management System**. In: HAWAII INTERNACIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 43., 2010. *Internacional conference on System Sciences*. Hawaii. Ieee computer Society, 2010.

BLOOM, Benjamin S. **Taxonomia de objetos educacionais**. Porto Alegre: Globo, 1973.

_____. **Some major problems in educational measurement.** *Journal of Educational Research*, v. 38, n. 1, p. 139-142, 1944.

BLOOM, B. S. et al. **Taxonomy of educational objectives.** New York: David McKay, 1956. 262 p. (v. 1).

_____.; HASTINGS, J. T.; MADAUS, G. F. **Handbook on formative and summative evaluation of student learning.** New York: McGrawHill, 1971. 923 p.

_____. **Innocence in education.** *The School Review*, v. 80, n. 3, p. 333-352, 1972.

_____. **What we are learning about teaching and learning: a summary of recent research.** *Principal*, v. 66, n. 2, p. 6-10, 1986.

BOMFIM, G. A. Fundamentos de uma teoria transdisciplinar do design: morfologia dos objetos de uso e sistemas de comunicação. **Estudos em design.** Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, V.5, n.2, p.27-41, dez. 1997.

BONSIEPE, Gui. **A "tecnologia" da tecnologia.** São Paulo: Edgard Blücher, 1983.

_____. **Design, cultura e sociedade.** São Paulo: Edgar Blucher, 2011.

_____. **Design: do material ao digital.** FIESC; SENAI; IEL; SEBRAE – SC, 1997.

BRIGGS, Leslie J. & GAGNÉ, Robert M. **Principles of Instructional Design.** Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1974.

BROOKE, J. **SUS: a "quick and dirty" usability scale.** In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & A. L. McClelland (eds). *Usability Evaluation in Industry.* London: Taylor and Francis, p. 189-194, 1996.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design.** São Paulo: Blucher, 2008.

CLARK, D. **Learning domains or Bloom's taxonomy: the three types of learning.** Disponível em: <www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html>. Acesso em: 19 abril 2011.

CLAYTON, John S. "Tecnologia Educacional, Reflexões sobre o tema", in *Tecnologia Educacional*, nº48, Rio de Janeiro, ABT, 1982.

COUTO, Rita M. S. Prefácio. In: PORTUGAL, Cristina. **Design, Educação e Tecnologia.** Rio de Janeiro: Rio Books, 2013.

CYBIS, W. A; BETIOL, A. H. e FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo/Brasília: Cortez. UNESCO/MEC, 1998.

DESMET, P.M.A. **Measuring emotion: Development and application of an instrument to measure emotional responses to products**. In: BLYTHE, M. A.; MONK, A. F.; OVERBEEKE, K., and WRIGHT, P. C. (Eds.). *Funology: From usability to enjoyment*. (pp. 111-123). Dordrecht: kluwer Academic Publishers. (2003).

DE PABLOS PONS, Juan: “**Visiones y conceptos sobre la tecnología educativa**”, em Juana María Sancho (coord.) , “Para uma tecnologia educativa”, cuadernos para el cenálisis n7. – Barcelona, Horsori. 1994.

ESCOREL, A. L. E. **As linguagens do design**. In: LIMA, G. C. (Org.). *Design: objetivos e perspectivas*. Rio de Janeiro: PPDESDI UERJ, 2005. p. 9-19.

FAHY, Patrick J. **Media characteristics and online learning technology**. 2004. In: Terry ANDERSON, T. e ELIOUMI, F. *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca: cd. Athabasca.ca/online_book,2004,421p.

FARIA, José Neto de; MOURA, Mônica. **Design contemporâneo em meios eletrônicos digitais: interface, interatividade e navegação**. In: 9 Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2010, São Paulo. Anais... São Paulo: Blucher e Universidade Anhembi Morumbi, 2010.

FARINA, Modesto; PEREZ, Clotilde; BASTOS, Dorinho. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 6. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

FERNANDES, Fábio. **Imaginário: William Gibson, Criador da Cibercultura**. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2006.

FILHO, G. João. **Design do objeto: bases conceituais**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

FULLER, Ursula *et. al.* (2007) “**Developing a Computer Science-Specific Learning Taxonomy**”, In: SIGCSE Bulletin, USA, v. 39, n. 4, p. 152-170.

GAGNÉ, Robert M. **Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino**, trad. Rute Vivian Ângelo. Porto Alegre: Globo, 1980.

GARDNER, Martin. **More on Tangrams**, *Scientific American* Sep. 1974.

GUSKEY, T. R. **Benjamin S. Bloom's contributions to curriculum, instruction, and school learning.** In: *ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION*, 2001, Seattle. Proceedings. Seattle: AERA

HELEN Timperley, AARON Wilson, HEATHER Barrar, e IRENE Fung. "**Teacher Professional Learning and Development: Best Evidence Synthesis Iteration [BES]**". OECD. p. 238, 2013.

HESKETT, John. **Toothpicks & Logos: Design in Everyday Life.** Barcelona: Oxyford University Press, 2002.

HOHMAN, B.C.; OKIMITO, M.L.L.R. **Avaliação da usabilidade de um modelo de cadeira ergonômica.** In: Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces, 3, 2003.

HSU, S.H.; CHUANG, M.C.; CHANG, C.C., **A semantic differential study of designers' and users' product form perception.** Int. J. Ind. Ergon. 25 (4), 375 e 391, 2000.

ICOGRADA. **Defining Graphic Design.**

Disponível em: <<http://www.icograda.org/about/about/articles836>>. Acesso em: 30 out. 2013.

_____. **Icograda Design Education Manifesto 2011.** Disponível em: <http://www.academia.edu/1618228/Icograda_Design_Education_Manifesto#>. Acesso em: 10 out. 2011.

JAKUBOVICZ, Regina; CUPELLO, Regina. **Introdução à Afasia: Diagnóstico e Terapia.** 7. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.

KATSIONIS, George; VIROU, Maria. **Adapting OCC theory for affect peception in educational software.** Disponível em: http://gkatsion.kman.gr/2005/2005-HCI-USA/HCI-2005_KatsionisVirvou.pdf. Acesso em: 22/03/2013.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação.** Campinas: Papirus, 2007.

KERCKHOVE, Derrick de. **Skin of Culture.** London: Kogan Page, 1998.

KOCK, Estelle de; BILJON, Judy Van; PRETORIUS, Marco. **Usability evaluation methods: mind the gaps.** In: SAICSITE, 09. 2009. Riverside: Acm, 2009.

KRATHWOHL, David R. (2002) “**A revision of bloom's taxonomy: an overview**”, In: Theory into Practice, n. 41, v. 4, p. 212-218.

LANUTTI, Jamille N. de L. et al. **Usabilidade de objetos de uso cotidiano: comparativo de técnicas de avaliação subjetiva (SUS e DS)**. 13 Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte. Juíz de Fora: Uffj, 2013.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2000.

LEWIS, J. R.; SAURO, J. **The factor structure of the system usability scale**. In: **International Conference (HCII 2009)**, San Diego CA, USA, 2009.

LIKERT, R. A. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology, 1932.

LITWIN, Edith. **Tecnologia educacional: política, histórias e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

_____. “**Presentación**”, em cuaderno de la cátedra de tecnologia educativa, Buenos Aires, Faculdade de Filosofia e Letras, Oficina de Publicaciones, 1993.

LOMENA, M. Benjamin Bloom. Disponível em: <http://www.everything2.com/index.pl?node_id=143987>. Acesso em: 28 março 2011.

LONGMIRE, W. A Primer on Learning Objects. **American Society for Training & Development**. Virginia/USA. 2001.

MALDONADO, Tomás. **Design industrial** – Col. Arte & Comunicação, v. 69. Lisboa: 2006.

_____. **Memoria y conocimiento. Sobre los destinos del saber en la perspectiva digital**. Barcelona, Gedisa, 2007.

_____. **Principles and guidelines in software user interface design**. New Jersey: Prentice Hall, 1992.

MCDANIEL, C. & GATES, R. **Pesquisa de marketing**. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2003.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1997.

MORAIS, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Claudia. **Ergonomia: Conceitos e aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: 2ab, 2000.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. São Paulo: Papyrus, 2003.

MORIN, Edgar. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MOURA, Mônica. **O Design de Hipermídia**. 2003. 356 f. Tese (Doutorado) - Curso de Comunicação e Semiótica, Puc/sp, São Paulo, 2003.

MUZIO, J.; HEINS, T.; MUNDELL, R. **Experiences with Reusable eLearning Objects: From Theory to Practice**. Victoria, Canada. 2001.

NIELSEN, Jakob. **End of web design**. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20000723.html>. Acesso em: out. 2000.

_____. **Why You Only Need to Test with 5 Users**. Disponível em: <http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. Acesso em: 19 mar. 2000.

_____; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na web**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2007.

NIEMEYER, L. **Design no Brasil: origens e instalação**. Rio de Janeiro: 2AB editora, 2000.

NISKIER, Arnaldo. **Tecnologia Educacional: Uma visão política**. Petrópolis: Petrópolis, 1993.

NORMAN, D. A. **The invisible computer: Why good products fail, why the personal computer is so complex and how to do it right**. Cambridge, MA: MIT Press. 1998.

OLIVEIRA, M. K. **O problema da afetividade em Vygotsky**. In: LA TAILLE, Y. (Org.) Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. Summus, São Paulo (1992).

OPPENHEIMER, T. (2003). **"Despite great promise, technology is dumbing down classroom"**. *San Francisco Chronicle* (30 de novembro). Em www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?file=/c/a/2003/11/30/ING8L39SIPLDTL. Acesso em 03/06/2011.

ORTONY, A.; CLORE, G. L.; COLLINS, A. **The Cognitive Structure of Emotions**. Cambridge University Press, Cambridge, UK (1988).

PASCHOARELLI, L.C. **Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultra-sonografia: uma proposta metodológica para avaliação e análise do produto** [Tese de Doutorado]. São Carlos: UFSCar, 2003.

PREECE, Jenny; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. Maryland: Univ. Of Maryland, 2002.

POLONIATO, Musumeci, A.: “**Agotamiento del paradigma interdisciplinar de la tecnología educativa. Búsqueda de nuevas síntesis**”, em Ponencias del Seminario Internacional de Tecnología Educativa, México, ILCE, 1994.

PORTUGAL, Cristina. **Design em Situações de Ensino-aprendizagem. Um diálogo Interdisciplinar**. 2009. Tese (Doutorado em Design), Departamento de Artes & Design. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

_____. **Design, Educação e Tecnologia**. Rio de Janeiro: Rio Books, 2013.

PORTUGAL, Cristina; COUTO, Rita. Design em situações de ensino-aprendizagem. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, abr. 2010. Disponível em: <<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/17359/17359.PDFXXvmi=GmGwE29iNU5qCFGBBvpm9NxRPbeSqZT8mAF1DOkqKqSm6zZI6o5fdE73QlWhlQpIr6K5U5wGvp4D03l6srlG7tKXPIgczGV2NG8JLFpi5tV5xic1KxHS2sQSb76LO2NJVlvCMOHhLNP40RPzAIC3AueHC0wEO9oLvUniK5AvTqAUiquSa7VKDbsfc0U1ajMGfa00gBvb276kzCeJJbtmmXDzZzA9SnQ8xR9OsF0uN7QmJ57thCREAuez4PJXdA>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

QUESADA, Castilho, R.: “**La didáctica crítica y la tecnología educativa**”, *Perfiles Educativos*, n 49/50, 1990.

ROSSINI, Alessandro Marco. **As novas tecnologias da informação e a educação a distância**. São Paulo: Thomson, 2007.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. de C. **O computador como agente transformador da educação e o papel do Objeto de Aprendizagem**. Documento online publicado em 17/12/2004: Disponível em: <<http://www.universia.com.br /matéria /materia.jsp?materia=5939>>. 2004. Acesso em: 20/03/2006.

SALOVEY, P. & MAYER, J. D. **Emotional intelligence**. *Imagination, cognition and Personality*, (1990).

SANTA ROSA, J.G.; MORAES, A. **Design Participativo - Técnicas para Inclusão de Usuários no Processo de Ergodesign de Interfaces**. 1. ed. Rio de Janeiro: Rio Books, 2012. P.170.

SAUER, Juergen; SODEREGGER, Andreas. **The influence of prototype fidelity and aesthetics of design in usability tests: Effects on user behavior, subjective evaluation and emotion.** Applied Ergonomics, Fribourg, n. 40, 18 jun. 2008.

SHEDROFF, Nathan. **Information interaction Design: a unified theory of Design.** Disponível em: <http://www.nathan.com/thoughts/unified/>. Acesso em: 03 out. 2012

THORNDIKE, Edward. **Princípios elementares de educação.** São Paulo: Saraiva, 1936.

TORI, Romero. **Educação sem distância: As tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem.** São Paulo: Senac, 2010.

TULLIS, T.; ALBERT, W. **Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics.** Burlington: Morgan Kaufman, 2008.

TYLER, Ralph W. **Principios básicos Del currículo,** trad. Enrique Molina de Vedia. Buenos Aires: Troquel, 1973.

TZVETANOVA, Sylvia; TANG, Ming-xi e JUSTICE, Lorreine. **Emotional Web Usability Evaluation.** *Human-computer Interaction: HCII 2007*, Berlin, 2007.

VALIATI, Eliane R. de Almeida. **Avaliação de Usabilidade de Técnicas de Visualização de Informações Multidimensionais** (Tese Doutorado). 2008.

VAN CAMP, Freddy. **Áreas de Atuação Profissional do Designer, uma tentativa de classificação.** In: 3º P&D, v.1, RJ, AED-BR/ Estudos em Design, 1998.

WALLON, H. **A evolução psicológica da criança.** Martins Fontes, São Paulo (2007).

WALKER, Shane e PRYTHERCH, David. **How Is It For You?: A Case For Reconising User Motivation in the Design Process.** In: LNCS 4868, 2008, Berlin, 2007.

WILEY, D. A. **Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: a Definition, a Metaphor, and a Taxonomy,** *Digital Learning Environments Research Group (Logan: Utah State University, 2001)*, disponível em <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc.Ibid>. Acesso em 12/12/2012.

ANEXOS

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIO EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 196/96 –CNS-MS)

A pesquisa “**A influência do design e da usabilidade no processo de aprendizagem através de um software educacional**” têm como objetivos avaliar a interação entre o software e usuários específicos, com vistas a identificar a inter-relação do design e da usabilidade na aprendizagem de conteúdos pedagógicos e gerar parâmetros para o projeto de desenvolvimento de objetos de aprendizagem mais usáveis, agradáveis, eficientes e eficazes.

Nenhum dos procedimentos será invasivo e não causará nenhum desconforto ou risco à você, tendo em vista que as atividades a serem realizadas fazem parte do cotidiano da maioria das pessoas. Em caso de dúvidas, você será totalmente esclarecido pelos responsáveis da pesquisa antes e durante a realização do experimento, além da possibilidade de entrar em contato por um dos meios divulgados abaixo.

Este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” atende a Resolução 196/96-CNS-MS.

Eu, _____
____, RG _____ - SSP/_____, estando ciente das informações acima lidas, concordo em participar da pesquisa “**A influência do design e da usabilidade no processo de aprendizagem através de um software educacional**” e entendo que as informações cedidas por mim são confidenciais, autorizando a sua divulgação no meio científico e acadêmico de forma anônima e global, tendo a minha identidade totalmente preservada. Estou ciente de que sou voluntário e, portanto, não receberei nenhum benefício por participar deste estudo, bem como não terei ônus algum. Tenho total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo e sei que a minha recusa, em qualquer momento da avaliação, não acarretará nenhum prejuízo para mim.

Bauru, _____ de _____ de 2013.

Assinatura do sujeito

Assinatura do Responsável

Identificação	
Nome completo:	
Gênero: <input type="checkbox"/> ♀ (Femenino) <input type="checkbox"/> ♂ (Masculino)	Data de Nascimento: / /
Formação:	

Contato	
Telefone:	E-mail:

Observações	
Você tem experiência com ambientes digitais (caixas automáticos de bancos ou uso de computadores em geral)?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Se sua resposta anterior for sim, marque ao lado a periodicidade que você interage com sistemas digitais. Obs.: Caso sua resposta anterior tenha sido não, não é necessário responder esta questão.	<input type="checkbox"/> Utilizo todos os dias; <input type="checkbox"/> Utilizo 3 vezes por semana; <input type="checkbox"/> Utilizo raramente.

Após interagir com o software, assinale à caneta, apenas um único ponto da escala (coluna à direita), correspondente às afirmações apresentadas na coluna à esquerda.

AFIRMAÇÕES	ESCALA						
As cores são bem utilizadas e contribuem com a estética do game!	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				
Não obtive problema na interação do sistema!	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				
Considero o visual de extrema agradabilidade!	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				
As tomadas de decisões do game são bastante intuitivas colaborando para a dinâmica do mesmo.	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				
As informações textuais contidas no game são suficientes para o entendimento deste.	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				
Não me senti motivado na realização das tarefas através do game.	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				

Não obtive um sentimento de satisfação no fechamento das tarefas.	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				
Não há harmonia entre os textos e as imagens utilizadas.	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				
Os títulos e enunciados não estavam agrupados de forma clara e objetiva.	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				
A disposição dos elementos na tela não contribuiu para que eu me localize-se com relação à tarefa solicitada.	Discordo Completamente	<input type="radio"/>	Concordo Completamente				

[Método SUS, baseado em Brooke (1986)]

Observando o software educacional como um todo você o considera:

ESCALA								
INEFICAZ	<input type="radio"/>	EFICAZ						
INEFICIENTE	<input type="radio"/>	EFICIENTE						
TRADICIONAL	<input type="radio"/>	MODERNO						
FEIO	<input type="radio"/>	BONITO						
DIFÍCIL	<input type="radio"/>	FÁCIL						
ENTEDIANTE	<input type="radio"/>	EMPOLGANTE						
CHATO	<input type="radio"/>	DIVERTIDO						
COMPLICADO	<input type="radio"/>	SIMPLES						
DESARMÔNICO	<input type="radio"/>	HARMONICO						
ESTÁTICO	<input type="radio"/>	DINÂMICO						

[Método DS, baseado em Osgood (1957)]

ANEXO E – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

"FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -
"JÚLIO DE MESQUITA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A INFLUÊNCIA DO DESIGN E DA USABILIDADE NO PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE UM SOFTWARE EDUCACIONAL

Pesquisador: Henrique Luiz Perroni Ferrarresso

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 14637313.0.0000.5398

Instituição Proponente:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 254.411

Data da Relatoria: 24/04/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma investigação sobre a influência do design sobre a aprendizagem relacionado aos ambientes virtuais cada vez mais presentes no âmbito educativo.

Objetivo da Pesquisa:

investigar a relação entre design, aprendizagem e usabilidade em um sistema que usa ambientes virtuais para o ensino

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

não há riscos consideráveis envolvidos nesta investigação

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

trata-se de um assunto importante e é urgente que se façam pesquisas sobre as consequências do uso de ambientes virtuais na educação

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

o TCLE está adequadamente redigido e respeita as normas presentes na resolução 196/96

Recomendações:

nada a declarar

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

nada a declarar

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01

Bairro:

CEP: 17.033-360

UF: SP

Município: BAURU

Telefone: (143)103-6087

Fax: (143)103-6087

E-mail: arimaia@fc.unesp.br

"FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -
"JÚLIO DE MESQUITA



Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto considerado aprovado por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado.

BAURU, 24 de Abril de 2013

Assinador por:
Ari Fernando Maia
(Coordenador)

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrizo Coube, nº 14-01

Bairro:

CEP: 17.033-360

UF: SP

Município: BAURU

Telefone: (143)103-6087

Fax: (143)103-6087

E-mail: arimaia@fc.unesp.br