Hipermídia e acessibilidade na era da Inclusão

Luciane Maria Fadel
Vania Ribas Ulbricht
Mariano Castro Neto
(Organizadores)

ideia

“Novas tecnologias, acessibilidade e educação na contemporaneidade podem estar ao alcance de todos para a formação de um cenário que acene com menos barreiras e mais inclusão.”

“Se a web é para todos, então ela é também para aqueles cujas habilidades contemplam a singularidade de ser... nem deficientes, nem diferentes, apenas como são.”

6º conahpa

Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem

“Tecnologias Contemporâneas: Acessibilidade Digital e seus Desafios”

João Pessoa |PB| de 4 a 6 de setembro de 2013

COLABORADORES:

UFPB

UFPR UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EGC

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PPGC Programa de Pós-Graduação em Comunicação UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CAPES

PPGI PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA • UFPB

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

LUCIANE MARIA FADEL
VANIA RIBAS ULBRICHT
MARIANO CASTRO NETO
Organizadores

Hipermídia e acessibilidade na era da inclusão

Ideia
João Pessoa
2013

Todos os direitos e responsabilidades reservados a(o) autor(a).

Livro produzido pelo Projeto:
PARA LER O DIGITAL
Núcleo de Artes Midiáticas - NAMID – PPGC/UFPB
Curso de Comunicação em Mídias Digitais – CCMD/UFPB

Coordenador do Projeto:
Marcos Nicolau

Capa e Editoração:
Rennam Virginio

H667 Hipermídia e acessibilidade na era da inclusão / Luciane Maria Fadel, Vania Ribas Ulbricht, Mariano Castro Neto. - João Pessoa: Ideia, 2013.
352p.:il.

ISBN 978-85-7539-816-6

1. Usuário da informação 2. Hipermídia

CDU 25.5

EDITORA
(83) 3222-5986
www.ideiaeditora.com.br

Impresso no Brasil
Feito o Depósito Legal

Sumário

Prefácio.....8

A experiência do usuário de um curso de educação a distância.....11

Luciane Maria FADEL
Susy Bortot HÖPKER
Dulce M FERNANDES

Acessibilidade como um Serviço.....39

Tiago Maritan Ugulino de ARAÚJO

Aprendizagem digital: o desafio de manter humano o que nos torna tecnológicos.....77

Marcos NICOLAU

Comunicação mediada: uma abordagem colaborativa sobre percepção e informação.....103

Guilherme Philippe Garcia FERREIRA
Adriano HEEMANN

Ensino quadro a quadro: histórias em quadrinhos como narrativa de aprendizagem.....144

Raul Inácio BUSARELLO
Vania Ribas ULBRICHT

Novas Ecologias Mediáticas na Educação Básica – desafios para vários atores (professores, alunos e família).....173

Lídia OLIVEIRA

Design, Ergonomia e Novas Tecnologias na educação.....214

Marcelo M. SOARES
Christianne S. FALCÃO

Áudio-descrição:Tecnologias Contemporânas e seus Desafios para a Acessibilidade Digital.....244

Francisco José de LIMA

Uso de blog: contribuições para formação docente e educação escolar.....270

Stela C. Bertholo PICONEZ
Josete Maria ZIMMER
Lúcia da Graça C. D. AMANTE

Uma discussão sobre os desafios da capacitação de pessoas cegas congênitas de utilizarem o desenho para a representação bidimensional de objetos tridimensionais.....294

Tarcisio Vanzin
Vania Ribas ULBRICHT

Prefácio

Vivemos a era da Sociedade da Informação em que pela primeira vez na história da humanidade várias linguagens se encontram em um mesmo sistema de comunicação interativo e global. Envolto em uma aura de tecnologia e conhecimento, esse sistema enseja novos paradigmas em escala jamais vista. Surgem outras formas de ensinar e aprender, em que a ação coletiva se sobressai para a geração do conhecimento. Esse contexto coloca uma ordem às tecnologias contemporâneas, em que o ser humano se defronta com um anseio original, oriundo de sua própria cognição e linguagem: o exercício de sua liberdade enquanto cidadão. Esses novos ventos democráticos chegam também à web na forma de acessibilidade. É o que propõem os autores desta obra, interessados que estão em dedicar-se ao estudo de ambientes virtuais de ensino aprendizagem e os desafios que os cercam.

Este livro lança vários olhares a novas tecnologias com acessibilidade, o que vem a ser, ao fim e ao cabo, uma questão de inclusão. Conceber, construir, implementar ambientes digitais implica pensar democraticamente. Ambientes com usabilidade são programados para atender questões básicas: eles precisam oferecer satisfação, ser de fácil manuseio, carecem de beleza estética obtida por meio do design, e seus sistemas em hipermídia devem ser tão fáceis que o usuário tenha condições de relembrar os passos que deu. Porém, a usabilidade não estará completa sem a acessibilidade.

A web para todos, implica na concepção universal de que todas as pessoas, igualmente, possam aprender, atingir objetivos requeridos independente de suas características ligadas às chamadas deficiências físicas e/ou sensoriais. Ademais, como ignorar – em tempos de compartilhamento e criatividade – as mentes brilhantes de quem pode ter, quem sabe, surdez ou cegueira, mantendo intacta sua inteligência própria.

Pesquisas demonstram que é justamente em relação a essas deficiências auditivas e visuais, em meio às demais diferenças sensoriais, que se localizam as grandes barreiras e onde são exigidos os maiores cuidados em ensinar e aprender, devido a peculiaridades como questões de socialização e aprendizagem específicas. Os ambientes virtuais, contudo, ainda estão aquém de muitas possibilidades, a inclusão, especialmente, é uma delas.

Enquanto na educação presencial a questão da cidadania torna-se uma realidade consciente no Brasil, diante de uma política favorável de inclusão, esta posição ainda não se reflete no mundo virtual. Explorar estratégias que abarquem esse desejo é um desafio para a contemporaneidade, em que uma nova ordem de globalização proposta (e porque não sonhada?) pelo inesquecível professor Milton Santos se coloca. Daí a importância desta e de mais obras que, com certeza, se encontram em processo de gestação por inúmeros pesquisadores abnegados, verdadeiramente interessados em qualidade de vida.

O bem estar derivado desse posicionamento abrirá portas a quem tem os mesmos objetivos, mas diferentes habilidades. Percepções na aprendizagem de surdos e cegos, ambientes vir-

tuais de ensino aprendizagem que incluam a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e audiodescrição para esses públicos respectivos, design, ergonomia, entre outros, são os temas aqui oferecidos ao leitor como instrumentos de reflexão e, quem sabe, como ferramentas para um futuro que se traça hoje.

Novas tecnologias, acessibilidade e educação na contemporaneidade podem estar ao alcance de todos para a formação de um cenário que acene com menos barreiras e mais inclusão. Algo bastante representativo para 23,6% da população brasileira que possui algum tipo de deficiência física, auditiva, visual ou mental/intelectual, segundo o mais recente censo do IBGE realizado em 2010. Se a web é para todos, então ela é também para aqueles cujas habilidades contemplam a singularidade de ser... nem deficientes, nem diferentes, apenas como são.

Silvia R.P. Quevedo, Dra (UFSC)
Tarcísio Vanzin, Dr. (UFSC)

A experiência do usuário de um curso de educação a distância

The user experience of an online distance course

Luciane Maria FADEL[1]
Susy Bortot HÖPKER[2]
Dulce M FERNANDES[3]

Resumo

Este artigo relata o processo de design baseado na experiência do usuário bem como as dificuldades e resultados em relação à criação do ambiente virtual de educação a distância desenvol-

[1] Doutora em Typography & Graphic Communication pela University of Reading – Grã-Bretanha. Professora da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. E-mail: liefadel@gmail.com
[2] Pedagoga pela Universidade Federal do Paraná. Especialista em Didática – Fundamentos Teóricos da Prática Pedagógica. E-mail: susyhopker@uol.com.br
[3] Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Professora da Universidade Federal do Paraná. E-mail: dulcemaria.paivafernandes@gmail.com

vido pelo ITTI - UFPR, bem como sobre as primeiras turmas deste ambiente. O processo de design foi baseado no modelo de design centrado na experiência do usuário onde se buscou a construção de um ambiente que promovesse a presença social e colaboração entre os alunos. Para tanto, optou-se pela integração do Joomla e do Moodle. Os dados coletados com os alunos e tutores do curso sugerem que o ambiente virtual oferece o suporte necessário para os cursos a distância. Além disto, os alunos reportaram satisfação com seu aprendizado e com a tecnologia oferecida. Porém, algumas dificuldades como o *feedback* do sistema e conexão precisaram ser corrigidas.

Palavras-chave: Design Experiencial. Presença Social. Colaboração.

Abstract

This paper describes the design process based on the user experience as well as the activities, difficulties and results in relation to thedesign of a distance learning environment developed by the ITTI-UFPR. In addition, this paper reports the results of the first experience using this environment. The design process was based on the user experience centred model and it was driven by promoting social presence and students' collaboration. Hence, the environment was created using Jooomla and Moodle. The results suggest that the environment supports the tutors´ and students´ needs. Furthermore, the results indica-

te that the students were satisfied with what they learned and using technology. However, some problems like system feedback and internet connection need further thoughts.

Keywords: *Design Experiential. Social Presence. Collaboration.*

1. Introdução

Este artigo descreve as decisões de design tomadas no projeto do ambiente de educação ambiental a distância. Este ambiente foi proposto como forma de proporcionar a educação continuada aos professores atendidos pelo programa de educação ambiental desenvolvido pelos profissionais do Instituto Tecnológico de Transporte e Infraestrutura (ITTI) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Este projeto de educação ambiental faz parte do Projeto G-Pontes o qual é uma parceria do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) com a Universidade Federal do Paraná por meio do Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura para a gestão ambiental de obras de implantação de pontes em rodovias federais, com o objetivo de cumprir as condicionantes para a emissão das licenças requeridas por órgãos ambientais.

O trabalho apresenta o projeto do ambiente de educação a distância (EADITTI) o qual foi elaborado considerando três dimensões: a pedagógica, de design e a dimensão técnica. As-

sim, as decisões foram baseadas em requisitos determinados pela equipe pedagógica, pela experiência em campo após as oficinas, pela concepção de design centrado na experiência do usuário e por fim considerou-se as limitações tecnológicas. Desta forma os requisitos pedagógicos que nortearam a escolha do modelo de educação a distância foram baseados nas qualidades primeiras deste modelo, ou seja: flexibilidade nos horários de estudo e ritmo de aprendizagem, custo de aprendizado, aprendizado continuado e abrangência territorial.

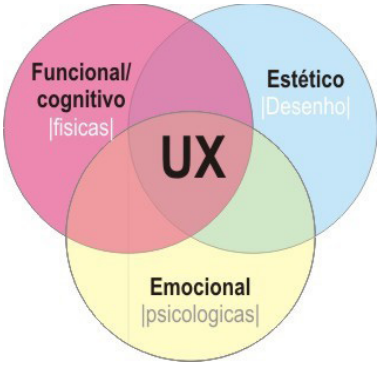
Por outro lado as características do design centrado na experiência do usuário determinaram a necessidade do conhecimento do usuário, suas necessidades e suas expectativas. Ainda segundo o projeto centrado na experiência do usuário fica evidente a necessidade da valorização estética, prevendo também a necessidade emocional do usuário. Por fim, as limitações tecnológicas determinaram algumas escolhas de design mas não influenciaram nas escolhas pedagógicas.

A estrutura do artigo inicia explicando as decisões tomadas enquanto se projetava o design do ambiente. Em seguida são abordados os requisitos pedagógicos e relatado os resultados do primeiro curso oferecido pelo ambiente de educação ambiental a distância do ITTI. Por fim são mostrados os resultados da pesquisa de qualidade conduzida junto aos alunos deste curso e algumas considerações são feitas.

2. A experiência do usuário no ambiente virtual de educação ambiental

O ambiente de educação ambiental a distância foi desenvolvido com base no modelo de design centrado na experiência do usuário. Este modelo investigou a teoria do fluxo que dá suporte a uma experiência ótima, sugerindo que suas características devem estar presentes na leitura do artefato. Esta investigação concluiu que a complexidade seria a principal característica a ser buscada para tornar esta leitura uma experiência ótima. Além da teoria do fluxo foi revisada a conceituação da forma para identificar os elementos e princípios de design que poderiam ser aplicados para criar o ambiente de educação a distância. A aplicação destes elementos poderia adicionar complexidade na leitura desta peça. Este modelo foi elaborado a partir da identificação de uma série de heurísticas que caracterizam qualidade no design em termos de qualidade de experiência. Desta série foram selecionadas variáveis que poderiam caracterizar complexidade ao artefato. Estas variáveis são o desafio, metas claras e respostas imediatas. Estas três variáveis foram interpretadas dentro das três dimensões de experiência. As dimensões são: estética, emocional e funcional/cognitiva, e foram extraídas da revisão bibliográfica sobre experiência do usuário. A descrição das variáveis aplicadas nas dimensões compõe o modelo para criação baseado na experiência ótima (ver Figura 1).

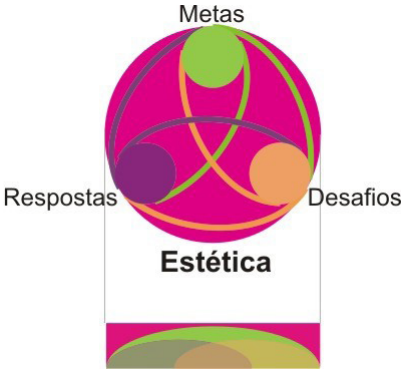
Figura 1 – A experiência do usuário no design de interface



Fonte: o autor

A Figura 2 mostra a dimensão estética com a inserção dos três elementos. Isto provoca a inter-relação dos elementos os quais também devem ser tratados holisticamente.

Figura 2 - Representação dos elementos desafio, metas e respostas na dimensão desenho em vista superior e frontal



Fonte: O autor

2.1 Complexidade da interface

Como determinado no modelo de design centrado na experiência o fator crucial para se obter uma experiência ótima é determinar o grau correto de complexidade para o artefato, que neste caso é o ambiente de educação a distância. Assim este artigo propõe que para ocorrer uma experiência ótima deve acontecer o equilíbrio entre habilidade e desafio: o *fluxo* tende a ocorrer quando as habilidades de uma pessoa estão totalmente envolvidas em superar um desafio que está no limiar de sua capacidade de controle.

Se os desafios são altos demais, a pessoa pode ficar ansiosa. No entanto, se o desafio for muito inferior às habilidades, o indivíduo fica entediado. Agora, se tanto os desafios quanto as habilidades são percebidos como baixos, a pessoa se sente apática. O *fluxo* ocorre numa estreita faixa onde os desafios percebidos e a própria habilidade reconhecida pelo indivíduo estão em níveis altos e equilibrados.

Como colocado pelos pesquisadores Overbeeke, Djajadiningrat, Caroline Hummels, e Frens (2004) os usuários não esta interessados em produtos, mas em experiências desafiadoras. Para estes autores a solução pra se conseguir experiências desafiadoras seria criar 'contexto para experiência' e 'estética para interação'. Enquanto que o contexto para experiência leva a diversão, a estética para a interação seria a criação do belo. O belo na interação é visto como o cerne, o ponto inicial

para o design de interação. Seguindo esta linha de pensamento Hummels estabelece um forte argumento para o engajamento como meio de aumentar a diversão e o belo. Hummels considera cinco aspectos do produto os quais são essenciais para criar o belo.

1. Possibilidades funcionais e performance do produto – o funcionamento correto de um produto é a base da estética da interação.

2. Os desejos, necessidades, interesses e habilidades do usuário (perceptual-motor, cognitivo e emocional) – estas características individuais determinam o valor da interação.

3. Contexto geral – embora na seja controlada pelo designer este contexto influencia na interação.

4. Riqueza em todos os sentidos – o design precisa intensificar toda a gama de sentidos.

5. Possibilidade de criar sua própria estória e ritual – os produtos podem estimular a intimidade com o usuário.

Ainda pensando em como aumentar a diversão e o belo dos produtos Djajadiningrat, Overbeeke e Wensveen (2000) publicaram um panfleto com 10 regras, a saber:

1. Não pense em produtos, pense experiencias
2. Não pense o belo na aparencia, pense o belo na interacao.
3. Não pense no facil de usar, pense no desfrutar a experiencia
4. Não pense em botoes, pense em acoes ricas
5. Não pense em rotulos, pense em expressividade e identidade
6. Metaforas são uma droga

7. Não esconda, não represente. Mostre
8. Não pense em affordances, pense no irresistivel
9. Me bata, me toque, e eu saberei como voce se sente
10. Não pense, apenas faça

2.2 O design do o ambiente virtual

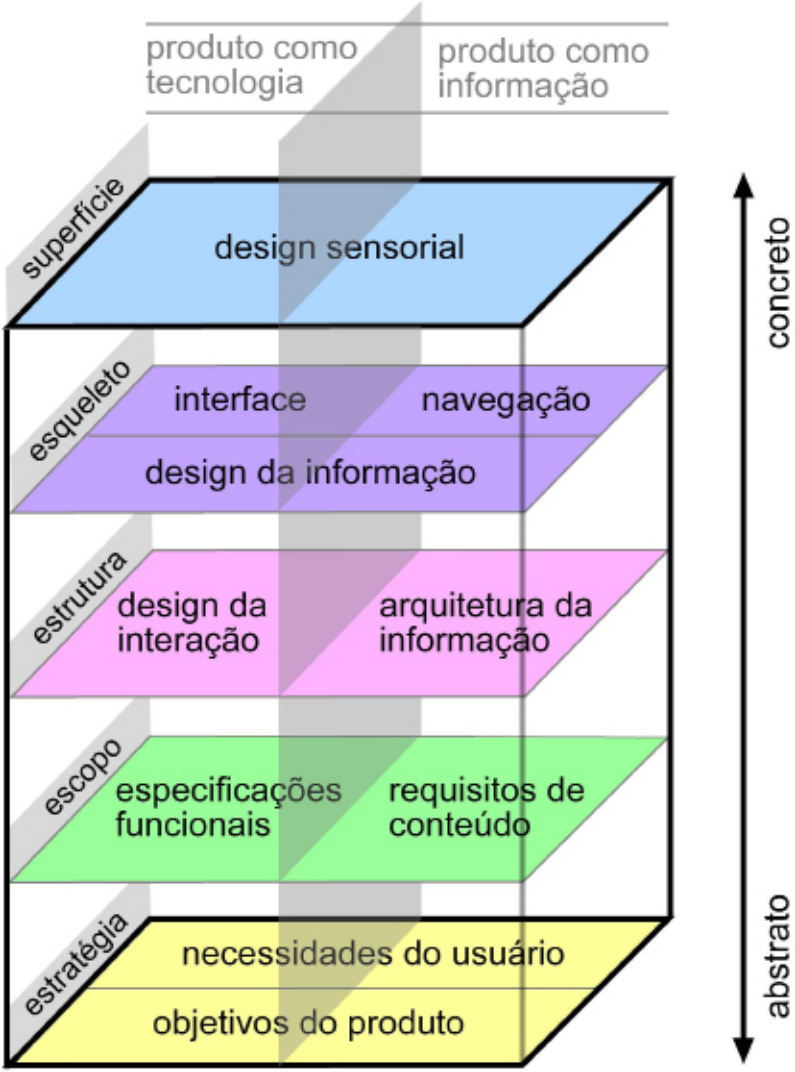
A complexidade da interface foi construída através do 'contexto para experiência' e da 'estética para interação'. Assim, a centralização no usuário deveria garantir que o ambiente virtual minimizasse a ausência das relações face-a-face e o convívio social. Para tanto, o design gráfico do ambiente bem como a concepção pedagógica do curso deveriam trabalhar sincronizados no resgate das interações sociais, tanto entre os alunos quanto entre alunos-tutores. Desta forma o ambiente virtual foi elaborado partindo das indicações estabelecidas no método de projeto de Garret (2003) e considerando as dimensões estética, emocional e funcional do modelo de experiência do usuário. Este método estabelece 5 níveis de abstração do conteúdo e forma do ambiente virtual. O primeiro nível estabelece as necessidades dos usuários envolvidos no projeto. No nível 2 são determinadas as funções que o ambiente virtual ira oferecer ao usuário. O nível 3 projetasse a arquitetura da informação que compõe o curso a distância. No nível 4 é definido o design da informação e navegação. Estes 4 níveis trataram a

dimensão funcional/cognitiva do modelo centrado na experiência do usuário. Também resolvem o contexto da experiência. Por fim, no último nível é concebida a interface gráfica do ambiente virtual respeitando as decisões feitas em cada nível (ver Figura 3). Este nível tratou os aspectos das dimensões estética e emocional e assim resolvem a estética para interação.

Ao avaliar as necessidades dos usuários, iniciou-se por determinar quem seriam estes usuários e determinou-se que além dos alunos, o ambiente virtual deveria satisfazer as necessidades dos tutores e do ITTI. Desta forma, as necessidades dos alunos foram listadas a partir de análise da literatura, da experiência dos tutores e designers. Ficou estabelecido que novas pesquisas com os alunos deveriam ser conduzidas para analisar a relevância das necessidades listadas.

Esta análise determinou que a presença social seria um dos fatores essenciais para promover a interação dos alunos no ambiente virtual. Isto porque o público de interesse deste projeto são professores atendidos pelo programa de educação ambiental do ITTI. Este público se caracteriza por não ter experiência com ambientes *online* de ensino, grande variação em relação à idade e ao grau de escolaridade. Para dar suporte à presença social as tutoras deveriam atuar intensamente não apenas na correção das tarefas e resposta a *emails*, mas também na moderação do fórum.

Figura 3 – Níveis de abstração sugeridos por Garret



Fonte: GARRETT, 2003

Para viabilizar e otimizar as sugestões em cada nível foram listadas as atividades e dados a serem levantados sobre o ambiente virtual que seguem. Desta forma, cada item foi tratado graficamente observando-se os valores estéticos, princípios de design e com foco no usuário.

Assim, o layout e arranjos gráficos promovem a interação e colaboração entre os alunos através da simplicidade e clareza das informações. A seguir são relatadas as escolhas feitas em cada um dos níveis sugeridos por Garret. Os níveis de estratégia, escopo, estrutura e de esqueleto tratam da dimensão funcional a qual é a base da estética da interação, enquanto que no nível de superfície são resolvidas as dimensões estética e emocional as quais tratam o belo, ou seja o contexto para a experiência.

2.3 Nível de Estratégia

- Identificação do *Website*
    - Título Portal da educação ambiental
    - URL: www.ittiead.org.br
    - Instituição responsável ITTI.
    - Frequência de atualização: semanal
- Objetivo(s) do *website*: disponibilizar informações sobre cursos de educação ambiental e seus tutores

- Segmentação de usuários: professores atendidos pelas ações dos projetos do ITTI; professores do ensino fundamental e médio; outros interessados.

2.4 Nível de Escopo

- Ações/ funções que o usuário pode realizar no site: Inscrição no site, Login no Moodle, Ler informações sobre o Programa de educação ambiental, entrar em contato.
- Requisitos de conteúdo: O conteúdo das aulas foi gerado pelas professoras contratadas. O conteúdo sobre o Programa foi gerado pela coordenadora.

2.5 Nível de Estrutura

- Design de interação: a interação com o sistema deveria acontecer de forma natural baseado em metáfora de aula.
- Arquitetura da informação: foram separadas as informações sobre o programa das informações de aula. Assim pudemos criar um design para a parte do programa independente do Moodle, o qual foi a plataforma escolhida para o curso.

2.6 Nível de Esqueleto

- Navegação: o mapa de navegação foi criado para permitir a navegação global. Desta forma optou-se por situar o usuário em qualquer uma das paginas (rastro de migalhas)

Figura 4 - Página inicial de ambientação

Fonte: Ittiead.org.br acessado em 19 de outubro de 2012

- Suporte ao usuário: o suporte acontece através de FAQ (*Frequent Asked Questions*) e email de contato, telefone e endereço físico para correspondência. Também foi criada uma aula de ambientação que poderia ser baixado como um manual de instruções básicas (quick start). Este manual foi inteiramente ilustrado com as sequencias de paginas e destacando-se os pontos de link (ver Figura 4).
- Interface: para se dar o reforço não textual à localização optou-se pela mudança de imagem no cabeçalho
- Design da informação: cada aula foi tratada graficamente. Assim. As informações mais complexas foram reforçadas com a disponibilização de vídeos. Porém, uma intervenção maior no design das informações ainda precisa ocorrer.

2.7 Nível de Superfície - sensorial

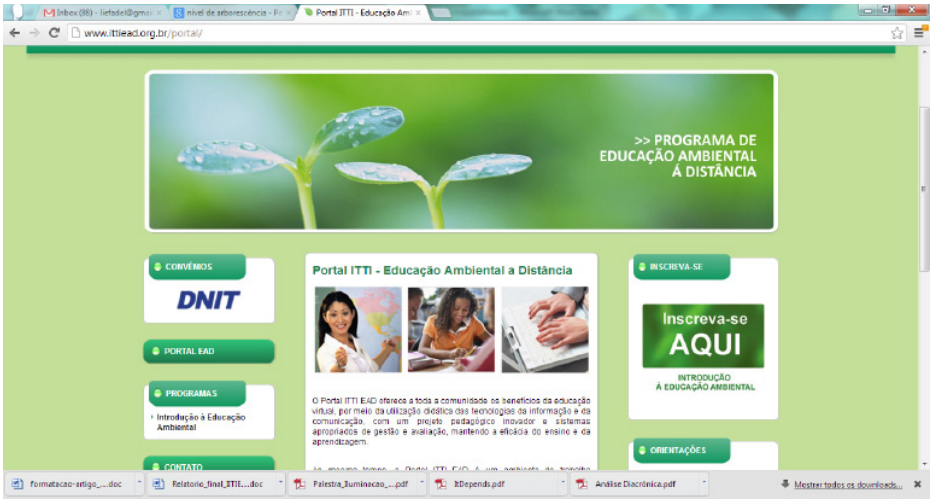
O nível de superfície foi construído por um escritório de Design contratado (hiho.com.br). Como requisito de projeto foi solicitado que o Branding do ITTI fosse mantido.

O design de cada aula foi elaborado para facilitar a leitura e valorizar a leiturabilidade. Desta forma, o fundo das paginas é claro com texto em fonte Times e corpo 12. Optou-se por desenvolver as aulas em html para se ter mais liberdade de design. Isto porque, o Moodle limita a capacidade compositiva

nos moldes já existentes. As aulas forma então integradas a plataforma Moodle como recurso.

Desta forma também e após a análise das necessidades dos usuários foi decidido implementar a parte institucional do projeto por meio da plataforma *Joomla* (ver Figura 5) e a parte de cursos (controle administrativo e recursos pedagógicos) utilizando-se o *Moodle* (ver Figura 6). Ambas as plataformas são *softwares* livres.

Figura 5 - Página inicial do EADITTI



Fonte: eaditti.org.br acessado em 15 de outubro de 2012

3. Aspectos pedagógicos do primeiro curso de educação ambiental a distância

O curso de Introdução a Educação Ambiental foi concebido para promover a integração dos alunos através da participação e discussões nos fóruns e chats. Além disto, procurou-se maximizar a presença social percebida através da intensa intervenção das tutoras. Para que isto fosse possível, optou-se por formar turmas pequenas (30 alunos).

Com isto as tutoras conseguiram responder os e-mails e interagir com os alunos em fóruns e chats.

Para investigar se os recursos estavam funcionando e sendo utilizados da forma esperada foram colocados alunos *fake* em cada turma. Estes alunos eram colegas das tutoras que foram inscritos nas turmas para atuarem como alunos, com o único objetivo de reportar problemas de acesso, de uso etc. Assim o aluno *fake* poderia testar, experimentar e realizar alguma atividade a pedido da tutora e lhe gerar um feedback.

Como este foi o primeiro curso lançado pelo ITTI procurou-se efetivar a contribuição dos alunos e tutoras através do levantamento de suas dificuldades no uso do sistema. Segue um resumo das dificuldades enfrentadas, ações realizadas, e algumas conquistas alcançadas.

Figura 6 – Página inicial da Aula 2 do curso de Introdução a Educação a Distância

Fonte: eaditti.org.br acessado em 15 de outubro de 2012

3.1 Dificuldades encontradas pelos alunos:

- não conseguiram editar seu perfil (foto);
- não visualizavam as atividades, apenas as aulas;
- postavam mensagens nos seus fóruns e não conseguiam visualizar;
- respondiam questionário e na hora de enviar não recebiam confirmação de envio (página ficava em branco);

- não visualizavam suas notas nos fóruns (abaixo do *post*) nem no artigo de notas;
- não conseguiram visualizar o artigo de notas;
- visualizavam a atividade, clicavam nela e não conseguiam abri-la;

3.2. Dificuldades encontradas pelas tutoras:

- alunos que nunca acessaram o site (desinteresse);
- faltou determinar um aluno *AVALIADOR* em todas as turmas para dar retorno das atividades. Este aluno foi responsável por verificar se o ambiente estava funcionado e dar um feedback ao tutor;
- para dar nota em alguns fóruns (não tinha o *drop down*, aparecia apenas AVALIAÇÃO MÁXIMA);
- após comentários dos alunos nos fóruns, a tutora não recebia a mensagem via email da postagem, mesmo sendo solicitado o envio do mesmo no momento da postagem do fórum pela tutora;
- não conseguiram visualizar durante o curso o artigo de notas;
- no meio do curso as tutoras precisaram copiar as notas dos alunos, abrindo todos os fóruns e cada *post* para copiar as nota uma a uma;
- notas foram postadas e que depois desapareceram dos fóruns;

- as três turmas na mesma sala de aula gerou muita confusão, as três tutoras visualizavam as atividades das três turmas (já está em teste uma nova forma de trabalho).

3.3 Ações realizadas pela equipe para resgatar alunos:

- Mensagens de incentivo para resgatar os alunos;
- Ampliação do prazo para conclusão de atividades;
- Maratona de atividades num prazo determinado (todas as aulas e fóruns foram abertos para alunos atrasados).

4.Pesquisa de qualidade

Ao final do curso os alunos foram questionados sobre vários aspectos do curso. Estes dados serão utilizados para ajustar o ambiente de educação a distância.

Para coletar os dados foi utilizado um questionário montado via *GoogleDocs* e enviado por email para todos os alunos. Foram recebidas 11 respostas. O baixo índice de resposta pode estar associado ao fato do endereço de email solicitando a participação dos alunos não estar associado ao portal EADITTI. Assim sugere-se que seja criado um *gmail* para o Portal para que o *GoogleDocs* possa ser utilizado.

Cada item pesquisado (ver tabela 1) foi avaliado segundo a escala Hickert com 5 valores, variando de muito boa a péssima como no exemplo a seguir:

Em relação a cada um dos itens abaixo, selecione o ítem que melhor expressa sua opinião. *Qualidade geral do curso:

- ☐ Muito boa
- ☐ Boa
- ☐ Regular
- ☐ Ruim
- ☐ Péssima

4.1 Resultados

As respostas às questões em sua grande maioria são positivas como mostrado no quadro a seguir. Assim em termos gerais o curso foi muito bem avaliado. Porém algumas das respostas, as quais foram analisadas considerando-se o os comentários feitos durantes o curso, sugerem que o curso poderia rever o tempo para realizar as tarefas e o ambiente deveria rever algumas questões técnicas, como feedback aos alunos.

Tabela 1 – Resultados dos itens avaliados. Os números correspondem a quantidade de pessoas que marcaram cada opção. Não houve marcação nas opções ruim e péssima

Itens avaliados	**Muito bom/ Certamente sim**	**Bom/ Sim**	**Regular**
Qualidade geral do curso	6	5	
Conteúdo do curso	8	3	
Tempo para realização das tarefas	1	9	1
Acompanhamento de sua tutora	8	3	
Ambiente virtual	5	4	2
Qualidade visual das aulas	8	3	
Número de alunos por turma	5	5	1
Indicação do curso	10	1	
Performance no curso		6	4
Você faria outro curso no Portal IttiEAD?	9	2	

4.2 Comentários dos alunos

Os comentários dos alunos revelam problemas com o tempo para realizar as tarefas (pouco tempo)

> *"Por ter uma atividade intensa, muitas vezes não foi possível completar as tarefas no tempo determinado e por isso talvez minha avaliação não seja tão boa quanto avaliei, mas, acredito que é questão de acostumar com a forma, pois foi o primeiro curso a distância que fiz."*

" ..Como cursista senti um pouco de dificuldade quanto deixei de organizar meus horários para realizar os estudos e as atividades, o que ocasionou em atraso na participação. Agradeço a equipe do ittiead."
"Outra coisa é a falta de um tempo maior que eu tenho que administrar."

A avaliação geral do curso foi bastante positiva apesar dos comentários também revelarem os problemas técnicos no acesso, como nos exemplos a seguir:

"Boa Noite! Coloquei regular no ambiente virtual, porque varias vezes tive dificuldades para acessar esta pagina. O curso para mim esta sendo de grande valia."

"Gostei muito do curso, pois foi uma oportunidade de rever conteúdos e também de aprender novos conceitos."

"Gostei muito do curso, mas acredito que meu desempenho foi meio ruim pois tive vários problemas e não pude dar a atenção que merecia, por isso peço desculpas a todos."

"Dificuldades em acessar o site em alguns períodos. A tutora sempre muito presente incentivando e estimulando a participação.

"Boa noite! Se alguém não está correspondendo a qualidade do curso ... sou eu.

O conteúdo é excelente então eu tenho tentado me aprofundar nos temas e acabo gastando tempo. Gosto de cursos que me fazem pesquisar e refletir. Obrigada"

5. Considerações finais

Este artigo considerou os fatores, requisitos, escolhas e resultados coletados durante o desenvolvimento do ambiente virtual de educação a distância do ITTI. O projeto deste ambiente foi baseado em três perspectivas: o design centrado na experiência do usuário, o tecnológico e pedagógico.

Um dos principais requisitos deste projeto foi manter o alto grau presença social como recurso para estabelecer um grau emocional favorável e portanto, contribuir na experiência ótima do usuário. Isto se deve ao fato do púbico de interesse deste projeto ser composto pelos professores atendidos pelo programa de educação ambiental do ITTI. Estes professores estão distribuídos em todo o território nacional e na sua maioria moram em cidades pequenas sem suporte em tecnologia de internet. Desta forma, este público de interesse não tem experiência com educação a distância necessitando de orientação e principalmente suporte motivacional. Para tanto, decidiu-se que os tutores atuariam fortemente tanto no atendimento pessoal aos alunos quanto na moderação do fórum. Esta atuação refletiu na avaliação positiva dos tutores e por consequência do curso.

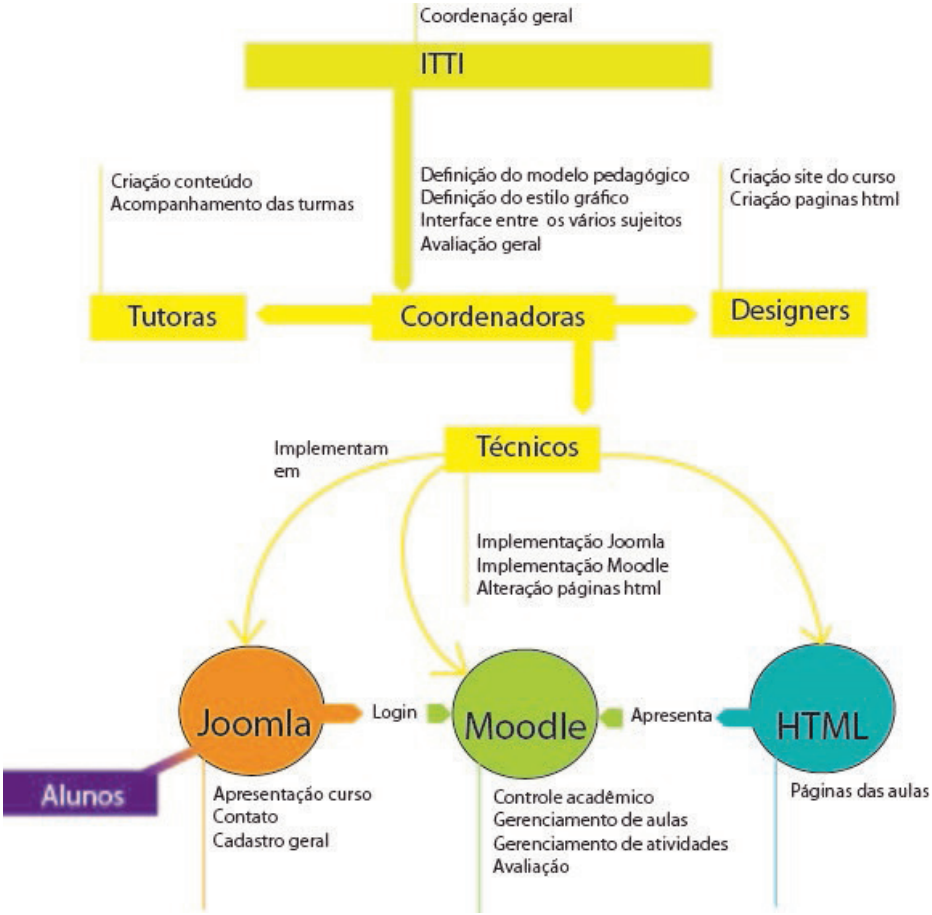
Os resultados obtidos também revelam a necessidade de solucionar os problemas técnicos antes de abrir as novas turmas, bem como o cumprimento dos prazos estipulados para conclusão de cada aula. O uso de um aluno *fake* na turma para retorno ao tutor foi um recurso interessante e promo-

veu através da identificação de problemas os justes técnicos necessários. Porem, como vários outros problemas técnicos foram vivenciados pelos alunos, a qualidade do curso foi comprometida. Este resultado vem de acordo com a teoria de Jordan (2002) onde ele afirma que o primeiro nível de avaliação de um produto é a funcionalidade, seguido pela avaliação de usabilidade e prazer. Ou seja, o sistema primeiro tem que funcionar para que os recursos estéticos e de usabilidade sejam então apreciados pelo usuário.

Assim, decidiu-se corrigir todos os problemas através da reconfiguração total do ambiente virtual de educação a distância, mantendo o diferencial qualitativo da presença social através da atuação constante das tutoras. Esta reconfiguração foi realizada através de uma nova implementação do sistema no Moodle (numa versão atualizada). Neste momento, optou-se por transferir o *login* no sistema para dentro do Moodle, porque estava sendo intermediado pelo Joomla. Ou seja, o aluno se *logava* no Joomla e este transferia o aluno para o Moodle. Na reconfiguração o *login* passou a ser feito diretamente no Moodle, evitando vários conflitos.

A construção deste curso deixou evidentes as limitações de composição gráfica do Moodle. Para resolver este problema optou-se por construir as aulas em HTML. Porém, esta tecnologia não é de domínio das tutoras o que não permitiu que elas modificassem o conteúdo das aulas ou inserissem novas imagens, por exemplo. Neste caso, as tutoras solicitavam alterações às coordenadoras que as solicitava a equipe técnica como mostrado no pipeline a seguir:

Figura 7 – Pipeline da construção do curso



Fonte: o Autor

Este pipeline deixa evidente a função central das coordenadoras do projeto que fazem a interface entre as tutoras (responsáveis pelo conteúdo), os designers (responsáveis pela editoração gráfica das aulas e sites) e os técnicos (responsáveis pela implementação do sistema). As expertises da equipe foram cruciais para o desenvolvimento de um material coeso tanto no conteúdo quanto na forma e tecnologia. Assim também, o uso de diferentes plataformas e linguagens (Joomla, Moodle e Html) permitiu a realçar qualidade de design através do HTML (imagem, texto, composição) de gerenciamento acadêmico com o Moodle e interface administrativa através do Joomla. Porem vários problemas de compatibilidade entre estas plataformas reforçam a necessidade de uma equipe técnica preparada.

Por fim, outra contribuição valiosa deste projeto foi a inscrição do programa de educação ambiental a distância como parte integrante dos programas do DNIT. Esta inscrição se deve a contribuição qualitativa deste programa na continuidade do atendimento às populações atendidas.

6. Referências

CSIKSZENTMIHALY, M. (1991). *Flow: The Psychology of Optimal Experience.* New York: Harper Perennial.

DJAJADININGRAT, J., OVERBEEKE, C., & WENSVEEN. (2000). Augmenting Fun and Beauty: A Pamphlet. *DARE 2000: Designing Augmented Reality Environments*, (pp. 131-134). Helsingor.

FADEL, L. M. (2010). Design de personagem baseado na experência ótima. *9o P&D Design.* São Paulo.

GARRETT, J. J. *The elements of user experience: user-centered design for the web*. New York: AIGA | New Riders, 2003.

JORDAN, P. Designing pleasurable products. London: CRC Press, 2002.

OVERBEEKE, K., DJAJADININGRAT, T., CAROLINE HUMMELS, S. W., & FRENS, J. (2004). Let's Make Things Engaging. In: M. A. Blythe, K. Overbeeke, A. F. Monk, & P. C. Wright, *Funology - From Usability to Enjoyment* (pp. 7-18). Dordrecht: Kluwer Academics.

Acessibilidade como um Serviço

Accessibility as a Service

Tiago Maritan Ugulino de ARAÚJO[1]

Resumo

Pessoas com deficiência enfrentam sérias dificuldades para acessar informações. Além das instituições educacionais não estarem preparadas para lidar com esse público, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) quando são desenvolvidas raramente levam em conta os seus requisitos. Para reduzir esses problemas, neste trabalho é explorado o conceito de "Acessibilidade como um Serviço", através da discussão e apresentação de um serviço para viabilizar o acesso de usuários surdos a conteúdos digitais multimídia. Nesse serviço, um vídeo em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) é gerado automaticamente, a partir da tradução do áudio ou da legenda do conteúdo multimídia original, e é embarcado nesse conteúdo

[1] Doutor em Engenharia da Computação pela UFRN. Professor do Departamento de Ciências Exatas do Campus IV da UFPB. E-mail: tiagomaritan@lavid.ufpb.br

utilizando um processo de mixagem. Dessa forma, é possível adicionar uma camada entre os sistemas legados e os usuários especiais, adaptando a apresentação dos conteúdos para as necessidades destes usuários. Além disso, o serviço também inclui ferramentas de computação humana para o desenvolvimento eficiente do Dicionário de LIBRAS, e para a revisão das traduções produzidas, permitindo, dessa forma, que os usuários auxiliem na melhoria da qualidade dos conteúdos produzidos.

Palavras-chave: Serviço Acessível. Tradução Automática. Língua Brasileira de Sinais.

Abstract

People with disabilities have serious difficulties to access information. Educational institutions are not well prepared to address needs of these users. In addition, the information and communication technologies (ICT) are rarely developed look on their specific requirements. To minimize this problem, in this work we explore the concept of "Accessibility as a Service" by providing, discussing and presenting a service that makes it possible for deaf users to access digital multimedia contents. In this service, a Brazilian sign language (LIBRAS) video is automatically generated from the translation of the audio or subtitle of the original multimedia content and then mixed to it. Thus, it is possible to add a layer between the le-

gacy systems and deaf users, addressing the presentation of digital contents to their needs. Furthermore, the service also includes some human computation tools for the efficient development of the LIBRAS Dictionary and for the revision of the translations produced by the service, allowing users to improve the quality of contents.

Keywords: *Accessible Service. Machine Translation. Brazilian Sign Language.*

1. Introdução

As línguas de sinais (LS) são a forma natural de comunicação entre os surdos. Diferentemente das línguas orais que utilizam o som na comunicação, as línguas de sinais utilizam um canal visual, isto é, um conjunto de elementos lingü.sticos manuais, corporais e faciais para articular os sinais [Goes 1996]. O emissor constrói uma sentença a partir desses elementos linguísticos e o receptor utiliza o sistema visual para compreender o que está sendo comunicado. Desta forma, os sinais são construídos de acordo com as possibilidades perceptivas do sistema visual humano [Macedo 1999].

Como as línguas orais representam para os surdos apenas uma segunda língua, muitos deles têm dificuldade de compreender e se comunicar através de textos em línguas orais. Uma

vez que essas línguas possuem uma grafia baseada em sons, a maioria dos surdos passa vários anos na escola e não conseguem aprender a ler e escrever na língua oral de seu país [Stumpf 2000]. No Brasil, por exemplo, segundo o censo demográfico do IBGE de 2000 [IBGE 2000], cerca de 97% dos surdos não concluem o ensino médio1. Um outro exemplo que pode ser citado é que um estudo realizado por Wauters (2005) com crianças e adolescentes surdos holandeses de 7 a 20 anos de idade, mostrou que apenas 25% deles possuem uma capacidade de leitura igual ou superior ao de uma criança sem deficiência de 9 anos.

Além disso, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) quando são desenvolvidas raramente levam em conta os requisitos e necessidades dos portadores de necessidades especiais [Haddon & Paul 2001]. O suporte para línguas de sinais, por exemplo, é raramente explorado nessas tecnologias. Na TV, por exemplo, o suporte a línguas de sinais é, em geral, limitado a uma janela com um intérprete de língua de sinais, apresentada juntamente com o vídeo original do programa (*wipe*). Essa solução além de possuir altos custos operacionais para geração e produção (câmeras, estúdio, equipe, etc.) dos conteúdos, necessita de intérpretes humanos em tempo integral, o que acaba restringindo seu uso a uma pequena parcela da programação. Essas dificuldades resultam em uma grande barreira para a comunicação com outras pessoas, o acesso a informações, a aquisição de conhecimentos, dentre outros.

Na literatura científica, existem alguns trabalhos direcio-

nados para as necessidades comunicativas dos surdos [Lee *et al.* 2007][Lee *et al.* 2005][Starner *et al.* 1998]. Esses trabalhos oferecem soluções tecnológicas para atividades cotidianas que permitem que pessoas com necessidades especiais assistam e compreendam televisão, interajam com outras pessoas ou escrevam uma carta. O uso de legendas com informações emotivas em filmes e programas de televisão [Lee *et al.* 2007] e o desenvolvimento de jogos para crianças surdas [Lee *et al.* 2005] são exemplos desse tipo de solução.

Outros trabalhos são relacionados ao uso de estratégias de tradução automática para línguas de sinais [Gallo *et al.* 2009][Morrissey 2008][Othman & Jemni 2011][San-segundo *et al.* 2008*a*][San-segundo *et al.* 2008*b*][San-segundo *et al.* 2011][Veale *et al.* 1998][Zhao *et al.* 2000]. Considerando que as línguas de sinais possuem gramáticas próprias, com regras específicas em seus níveis linguísticos, morfológico e sintático, um processo de tradução direta da língua oral para língua de sinais, ou seja, sem utilização de processamento, interpretação ou análise de contexto, não é apropriado. Além disso, os dois tipos de línguas (orais e de sinais) se diferenciam quanto a sua estrutura de desenvolvimento ao longo do tempo. Enquanto as línguas orais possuem uma estrutura sequencial, ou seja, os fonemas são produzidos sequencialmente no tempo, as línguas de sinais possuem uma estrutura paralela, podendo emitir sinais que envolvem simultaneamente diversas partes do corpo do sinalizador [Brito 1995][Quadros 1997]. Em virtude disso, um sistema de tradução automática entre os dois tipos de

línguas deve levar em consideração, tanto as mudanças referentes ao canal de comunicação utilizado (isto é, mudança do canal sonoro das línguas orais para o canal visual das línguas de sinais), quanto às mudanças gramaticais e estruturais (isto é, mudança de estrutura sequencial das línguas orais para a estrutura paralela das línguas de sinais).

Veale *et al.* (1998), por exemplo, propôs um sistema de tradução automática multilíngue para traduzir textos em inglês para língua americana de sinais (*American Sign Language* - ASL), língua irlandesa de sinais (*Irish Sign Language* - IrishSL) e língua japonesa de sinais (*Japanese Sign Language* - JSL). Esse sistema é baseado numa arquitetura de quadro negro (*blackboard control architecture*) [Othman & Jemni 2011] e possui um conjunto de agentes que cooperam para gerar os conteúdos traduzidos. Esse trabalho explora e estende alguns conceitos de Inteligência Artificial (IA) para línguas de sinais como, por exemplo, representação do conhecimento, raciocínio metafórico, arquiteturas baseadas em quadro negro [Morrissey 2008], mas nenhum teste ou experimento foi realizado para avaliar a viabilidade e qualidade solução.

Zhao *et al.* (2000) propuseram uma abordagem baseada em interlíngua para tradução de textos em inglês para ASL. Nessa solução, os dados de entrada são analisados e uma representação intermediária (*intermediate representation* - IR) é gerada a partir da análise desses dados. Um sintetizador então utiliza essa representação intermediária para gerar os sinais. No entanto, da mesma forma, que no trabalho proposto por

Veale et al. (1998), nenhum teste ou experimento foi realizado para avaliar a solução. Othman & Jemni (2011) propuseram uma estratégia para alinhamento de palavras e incluiram-na em tradutor estatístico de inglês para ASL. No entanto, apenas a estratégia de alinhamento de palavras foi avaliada, não sendo realizado nenhum teste para avaliar a qualidade e velocidade da tradução, por exemplo.

Gallo *et al.* (2009), San-segundo *et al.* (2008*a*), San-segundo *et al.* (2008*b*), San-segundo *et al.* (2011) propuseram uma arquitetura para traduzir voz em língua espanhola de sinais (LSE) com enfoque em ajudar pessoas surdas no atendimento em serviços públicos como, por exemplo, na renovação da carteira nacional de habilitação. A idéia do sistema é facilitar o diálogo entre surdos e prestadores de serviços públicos nesse tipo de serviço. No entanto, essa solução também é restrita a um domínio de aplicação específico (atendimento em serviços públicos). Além disso, o tempo médio reportado para traduzir cada sentença de voz para LSE foi de cerca de 8 segundos, o que torna a solução inviável em cenários que exigem tradução em tempo real, como, por exemplo, na TV.

Neste trabalho é explorado o conceito de "Acessibilidade como um Serviço" através da discussão e apresentação de um serviço que permita a geração automática (isto é, sem intervenção direta de um intérprete humano) de vídeos em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e adicione esse vídeo em conteúdos digitais multimídia de entrada, onde o vídeo de LIBRAS é gerado a partir da tradução do fluxo de áudio ou de legenda

deste conteúdo. Além disso, o serviço também inclui ferramentas que permitem que colaboradores melhorem a qualidade de tradução e a apresentação dos conteúdos produzidos pelo serviço, a partir do desenvolvimento colaborativo e eficiente do Dicionário de LIBRAS e da revisão das traduções produzidas. Por fim, o serviço é executado numa infraestrutura na nuvem, o que permite que o serviço seja escalável e otimize o uso de recursos computacionais.

O resto do artigo é organizado da seguinte forma. Na Seção 2, são revisados os principais conceitos relacionados a línguas de sinais. Na Seção 3, é descrito o serviço proposto. Alguns testes desenvolvidos para avaliar a solução proposta são descritos na Seção 5. Por fim, as considerações finais são apresentadas na Seção 6.

2. Língua Brasileira de Sinais

Conforme mencionado na Seção 1, os surdos se comunicam naturalmente através das línguas de sinais. Segundo Brito (1995), elas são consideradas línguas naturais, pois surgem espontaneamente da interação entre os deficientes auditivos e podem expressar qualquer conceito descritivo, concreto, racional, literal, metafórico, emocional ou abstrato.

Elas possuem uma natureza gestual-visual, visto que o emissor da informação constrói a sentença a partir de ele-

mentos linguísticos manuais, corporais e faciais e o receptor percebe e compreende essas informações através do sistema visual. Elas também possuem gramáticas próprias e são compostas dos diversos níveis linguísticos, como morfologia, sintaxe e semântica [Brito 1995]. De forma similar às línguas orais, elas também possuem itens léxicos que são denominados sinais [Stokoe 1980].

Os sinais são compostos por fonemas que são as unidades básicas da comunicação baseada em sinais. Segundo Buttussi et al. (2007), um sinal consiste e é unicamente identificado por cinco fonemas: configuração das mãos (isto é, a posição dos dedos e seus movimentos), ponto de articulação (parte do corpo onde o sinal começa a ser realizado), movimentos das mãos, orientação da palma da mão e expressões faciais e/ou manuais.

Existem, no mundo, diversas línguas de sinais, cada uma contendo suas próprias regras gramaticais, vocabulários e fonemas [Buttussi et al. 2007]. A língua americana de sinais (*American Sign Language* - ASL) [Lee et al. 2005][Stokoe 1980][Veale et al. 1998][Zhao et al. 2000], a língua britânica de sinais (*British Sign Language* - BSL) [Stokoe 1980], a língua espanhola de sinais (LSE) [Gallo et al. 2009] e a língua francesa de sinais de sinais (*French Sign Language* - FSL) [Stokoe 1980] são exemplos de línguas de sinais utilizadas, respectivamente, nos Estados Unidos, Inglaterra, Espanha e França.

No Brasil, a língua de sinais utilizada pela maioria dos surdos brasileiros e reconhecida pela lei brasileira no 10.436, de 24 de abril de 2002, é a língua brasileira de sinais represen-

tada pela sigla LIBRAS [Brito 1995] [Goes 1996]. Isso implica que não existe apenas uma língua de sinais universal. Cada nação possui sua própria língua de sinais, podendo até mesmo existir variações entre regiões e entre comunidades de deficientes auditivos (regionalismos).

3. Serviço Proposto

Nessa seção, a arquitetura e os componentes do serviço proposto serão apresentados. Conforme mencionado na Seção 1, o serviço tem como objetivo reduzir os problemas de comunicação dos surdos em TIC, como, por exemplo, TV, Web e Cinema Digital, especialmente quando intérpretes humanos não estão disponíveis. Para isso, ele é composto por um conjunto de componentes responsáveis por gerar automaticamente (isto é, sem intervenção humana direta) trilhas de LIBRAS em conteúdos multimídia a partir das legendas desses conteúdos.

Uma visão esquemática da solução proposta é apresentada na Figura 1. De acordo com essa figura, a solução funciona da seguinte forma. Inicialmente, os conteúdos multimídia submetidos a solução passam por um componente de Filtragem, responsável por extrair as trilhas de legendas desse conteúdos. Opcionalmente, um arquivo (ou fluxo) de legenda pode ser carregado diretamente na solução. Em seguida, um componente de Extração de Legendas converte esse fluxo (ou arquivo)

de legenda em uma sequência de palavras em língua portuguesa. Utilizando o componente de Tradução Automática, essa sequência de palavras é então automaticamente traduzida para uma sequência de glosas em LIBRAS. A sequência de glosas é então enviada para um componente de Animação que associa cada glosa com uma representação visual de um sinal (vídeo) no Dicionário de LIBRAS. Dessa forma, a sequência de glosas é mapeada para uma sequência de vídeos dos sinais que são sincronizados com a trilha de legendas para gerar um vídeo (trilha) em LIBRAS. Por fim, um componente de Distribuição, embarca esse vídeo de LIBRAS no conteúdo multimídia original, incluindo uma mídia extra de LIBRAS, e tornando-o, portanto, acessível para surdos.

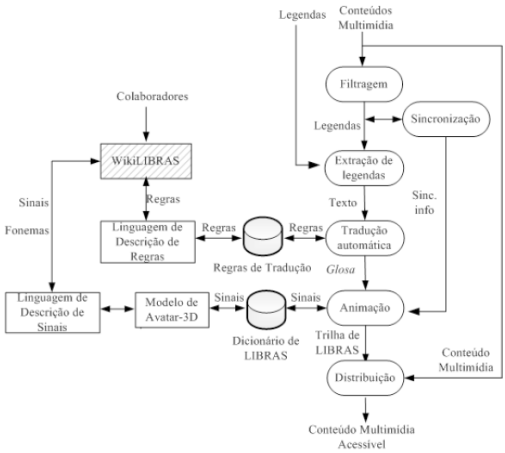
Outro importante aspecto dessa proposta é o uso de estratégias para melhorar a qualidade da tradução e apresentação do serviço ao longo do tempo. A ideia é que especialistas possam melhorar o serviço através da inclusão de novos sinais no Dicionário de LIBRAS, da revisão das traduções produzidas, dentre outros. Para realizar essa tarefa, foram definidas linguagens formais para descrever sinais em LIBRAS e regras de tradução, além do desenvolvimento de uma ferramenta colaborativa para geração de sinais, denominada WikiLIBRAS, e de uma ferramenta de revisão das traduções.

Maiores detalhes sobre os componentes do serviço serão apresentados nas próximas subseções.

3.1 Componente de Tradução Automática

O componente de Tradução Automática converte uma representação textual em língua portuguesa em uma representação textual (seqü.ncia de glosas) em LIBRAS. Essa estratégia de tradução foi projetada para traduzir conteúdos de forma eficiente (isto é, consumindo pouco tempo) e para domínios gerais. Para isso, ela combina métodos de compressão estatística utilizados para classificar os *tokens* (palavras) de entrada, estratégias de simplificação textual para reduzir a complexidade do texto de entrada e um conjunto de regras morfológicas e sintáticas definido por especialistas.

Figura 1: Visão esquemática do serviço proposto.



Fonte: do autor.

Inicialmente o texto em língua portuguesa é quebrado em uma sequência de palavras ou *tokens*. Em seguida, esses *tokens* são classificados em categorias morfo-sintáticas. Para essa tarefa de classificação é utilizado o algoritmo PPM-C [Moffat 1990], uma variante do algoritmo *Prediction by Partial Matching* (PPM) [Cleary & Witten 1984]. O PPM é um método de compressão de dados estatístico baseado em modelos de Markov de ordem N e foi escolhido devido a sua habilidade de construir modelos estatísticos com boa precisão [Batista & Meira 2004] e também devido ao seu uso em outros problemas de classificação [Bratko *et al.* 2006][Mahoui *et al.* 2008][Medeiros *et al.* 2011].

As classes morfológicas e sintáticas são modeladas como elementos no algoritmo PPM-C. Esse modelo armazena sequências de classes morfológicas e sintáticas obtidas a partir de um corpus de textos classificados morfológica e sintaticamente em língua portuguesa. Quando uma sentença é recebida para classificação, a classe morfo-sintática com maior probabilidade para cada *token* é selecionada com base no modelo PPM associado.

Após a classificação desses *tokens*, uma estratégia de simplificação/adaptação textual é aplicada para reduzir a complexidade do texto de entrada. Inicialmente, o texto é simplificado através da remoção de algumas classes de *tokens* como, por exemplo, artigos que não são definidos em LIBRAS. Em seguida, alguns *tokens* são substituídos para adaptar o significado da sentença rescrita para LIBRAS, uma vez o vocabulário

de LIBRAS é menor do que o vocabulário da língua portuguesa (substituição léxica) [Santos et al. 2009]. Por exemplo, as palavras “casa”, “lar”, “habitação” em língua portuguesa são representados pelo mesmo sinal em LIBRAS, o sinal “CASA”. Além disso, enquanto os verbos em língua portuguesa possuem um alto grau de inflexão, os verbos em LIBRAS não sofrem inflexão. Dessa forma, os verbos em língua portuguesa são substituídos por verbos no infinitivo em glosa. Para realizar essas substituições, um dicionário de sinônimos de Português para LIBRAS projetado por especialistas em LIBRAS foi utilizado. Finalmente, nomes próprios e termos técnicos são representados em LIBRAS de forma soletrada, isto é, através de configurações de mão que representam as letras do *token* (ou palavra). Dessa forma, uma substituição datilológica também é aplicada para substituir nomes próprios e termos técnicos.

Por fim, um conjunto de regras de tradução é aplicado para traduzir esses *tokens* restantes para uma representação em glosa. Essas regras de tradução são carregadas a partir de uma base de dados de Regras de Tradução e são descritas usando uma linguagem formal denominada Linguagem de Descrição de Regras de Tradução.

3.2 Componente de Animação e Dicionário de LIBRAS

O componente de Animação é responsável por converter a sequência de glosas gerada pelo componente de Tradução Automática em um vídeo em LIBRAS. Para realizar essa tarefa, ele utiliza um Dicionário de LIBRAS que contém uma representação visual (por exemplo, uma animação ou um arquivo de vídeo) para cada sinal. Mais especificamente, nesse dicionário, cada sinal é representado por uma animação ou arquivo de vídeo e possui um código (a glosa) associado com essa representação.

Dessa forma, o Dicionário de LIBRAS pode ser definido formalmente como um conjunto de tuplas t no seguinte formato:

$t = < g, v >,$

Onde g é a glosa (ou código) do sinal e v é a representação visual do sinal. Como cada sinal possui um código fixo, a representação visual do sinal pode ser customizada (personalizada). Dessa forma, essa representação pode ser uma animação (ou vídeo) gerada(o) a partir de um agente animado virtual (um avatar) ou um vídeo gravado com um intérprete de LIBRAS. Outra característica importante é que as especificidades regionais da LIBRAS também podem ser respeitadas, uma vez que diferentes dicionários podem ser utilizados na solução dependendo da região onde ela é aplicada.

O componente de Animação recebe, inicialmente, uma sequência de glosas em LIBRAS. A partir dessa sequência de glosas, uma consulta no Dicionário de LIBRAS é aplicada, associando e recuperando um vídeo para cada glosa (sinal) da sentença. Caso não exista um vídeo para algum dos sinais da sentença no Dicionário de LIBRAS (isto é, não exista uma entrada correspondente para aquele sinal - glosa - no Dicionário de LIBRAS), uma vídeo é gerado para aquele sinal a partir da soletração da sua glosa. Essa estratégia é utilizada para evitar lacunas na representação das sentenças em LIBRAS e é a mesma estratégia utilizada pelos surdos e pelos intérpretes de LIBRAS para representar palavras ou termos que não possuem sinais próprios, como, por exemplo, os nomes próprios e os termos técnicos. Por exemplo, em LIBRAS, o nome próprio "TIAGO" é representado como "T-I-A-G-O".

Após recuperar os vídeos dos sinais, o componente de Animação aplica uma estratégia de síntese para combinar esses vídeos, gerando um fluxo único de vídeo de LIBRAS. Essa estratégia consiste em concatenar (combinar) os vídeos com base nas etiquetas de tempo (pontos de sincronização) geradas pelo componente de Sincronização. Para que as transições entre os sinais (vídeos dos sinais) fossem suaves, uma configuração neutra (isto é, posição do avatar, cor de background, brilho, etc.) foi definida no início e no fim do vídeo de cada sinal e durante os intervalos de silêncio.

A estratégia de sincronização utilizada pela solução proposta é baseada no modelo de sincronização baseado no eixo

do tempo [Blakowiski & Steinmetz 1996]), onde o relógio global do conteúdo multimídia é utilizado como referência para gerar as etiquetas de tempo de apresentação (*Presentation Timestamps* - PTS) que servem como pontos de sincronização para a trilha de LIBRAS.

3.3 Componente de Distribuição

Após a geração do vídeo de LIBRAS, a solução acopla esse vídeo no conteúdo multimídia original de acordo com as características da plataforma, adicionando o conteúdo de LIBRAS naquele contexto. Essa tarefa é realizada pelo componente de Distribuição e pode ser feita de várias formas. São elas:

- **Mixar o vídeo de LIBRAS no conteúdo original**: Nesse caso, os quadros do vídeo de LIBRAS são apresentados em uma janela sobreposta aos quadros do conteúdo multimídia original. Essa estratégia é interessante porque torna a exibição do conteúdo (trilha) de LIBRAS independente do player de vídeo. Contudo, uma limitação dessa abordagem é que após ser aplicado, não é mais possível desabilitar ou remover o vídeo de LIBRAS.

- **Multiplexar o vídeo de LIBRAS no conteúdo original:** Nesse caso, o vídeo de LIBRAS é codificado como fluxo de vídeo independente e separado do conteúdo multimídia original mas é encapsulado (envelopado) junto com este em um fluxo único de transporte como, por exemplo, no protocolo de transporte MPEG-2 *Transport Stream* (MPEG-2 TS) [ISO/IEC 1996]. Dessa forma, pode-se ter um fluxo único de transporte contendo as duas trilhas de vídeo. Essa abordagem, no entanto, torna o vídeo acessível dependente do player de vídeo que precisa ser capaz de interpretar o protocolo de transporte e tocar os dois vídeos ao mesmo tempo. Por outro lado, é possível habilitar, desabilitar, reposicionar ou redimensionar o vídeo (trilha) de LIBRAS.

- **Transmitir o vídeo de LIBRAS para outros dispositivos:** Nesse caso, o vídeo de LIBRAS é transmitido como um fluxo de vídeo para ser apresentado em outro display como, por exemplo, em um dispositivo móvel. Essa abordagem é interessante em situações onde não é interessante exibir o vídeo de LIBRAS diretamente sobre o conteúdo multimídia original, como por exemplo, nos cinemas, onde o ambiente de exibição do conteúdo multimídia é compartilhado e a janela de LIBRAS poderia incomodar os usuários que não são surdos. Nesse caso, seria possível transmitir o vídeo de LIBRAS para ser exibido de forma independente

num display específico do usuário (como, por exemplo, no seu smartphone ou *tablet*). Considerando que, de acordo com a norma ABNT NBR 15290 [ABNT 2005], são tolerados atrasos de até quatro segundos em sistemas de *closed caption* ao vivo, é possível admitir nesse contexto, portanto, atrasos e variações de retardo de transmissão de até quatro segundos.

3.4 WikiLIBRAS

Conforme mencionado anteriormente, os componentes de Tradução Automática e Animação dependem, respectivamente, de bases de dados compostas por regras de tradução e sinais em LIBRAS (as construções linguísticas da solução). Considerando que o desenvolvimento dessas construções é uma tarefa que demanda o conhecimento de especialistas e que, em geral, consome muito tempo, uma ferramenta, denominada WikiLIBRAS, foi desenvolvida para auxiliar no processo de desenvolvimento dessas construções/conteúdos. A ideia do WikiLIBRAS é permitir que colaboradores possam participar do processo de desenvolvimento dessas construções através da adição de novas construções ou da edição das construções existentes, tornando o seu desenvolvimento mais produtivo.

Além disso, a WikiLIBRAS também propicia a capacidade de melhorar a qualidade dos conteúdos gerados pela solução sempre que necessário. Por exemplo, uma vez que os usuários

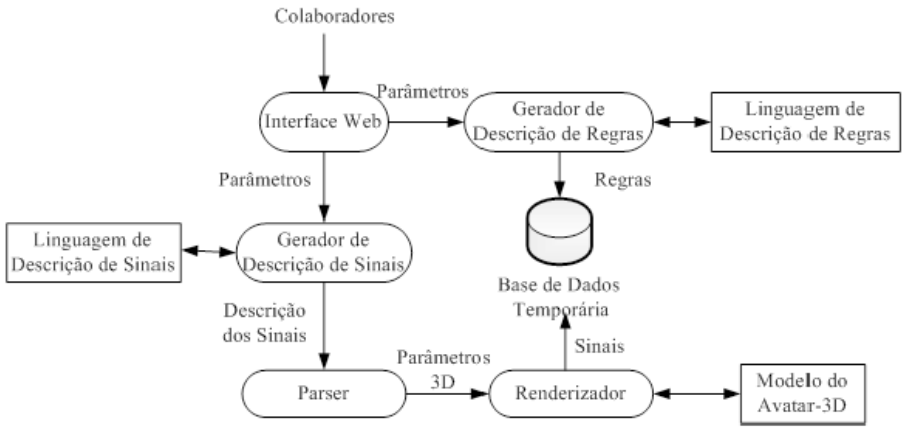
avaliem que a qualidade de um determinado sinal ou uma determinada regra de tradução não estão produzindo resultados apropriados, eles podem editar esse sinal ou regra, melhorando a qualidade dos conteúdos gerados pela solução. Na Figura 2, é apresentada a arquitetura do WikiLIBRAS.

De acordo com a Figura 2, inicialmente, os colaboradores acessam o ambiente colaborativo através de uma interface Web. A partir do acesso a essa interface, eles podem configurar novas regras e sinais ou buscar novos sinais ou regras já existentes para edição. Quando o usuário deseja adicionar uma nova regra de tradução, um módulo Gerador de Descrição de Regras converte a interação do usuário (configuração de parâmetros da regra de tradução) numa representação formal, de acordo com a Linguagem de Descrição

de Regras de Tradução. Essa representação é então armazenada numa base de dados temporária para ser avaliada por especialistas em LIBRAS, isto é, uma etapa de supervisão é aplicada antes da regra entrar na base de dados da solução.

Esta etapa de supervisão evita que regras de tradução incorretas sejam adicionadas na base de dados de Regras de Tradução por usuários não-especialistas ou mal intencionados. Após a sua aprovação, a regra é adicionada a base de dados de Regras de Tradução e passa a compor a solução. Adicionalmente, os usuários também podem pesquisar as regras de tradução existentes e editá-las. Assim como acontece quando uma nova regra é adicionada, a edição também será supervisionada antes de ser aplicada na base de dados.

Figura 2: Visão esquemática do WikiLIBRAS.



Fonte: do autor.

De forma análoga a geração de novas regras, quando o usuário configura um novo sinal, um módulo Gerador de Descrição de Sinais converte as interações dos usuários em uma representação formal de acordo com a Linguagem de Descrição de Sinais. Em seguida, essa representação é convertida pelo módulo Parser para um conjunto de parâmetros baseada no modelo de um agente animado virtual e uma vídeo do sinal é renderizado pelo módulo Renderizador a partir desses parâmetros. Esse vídeo do sinal é então devolvida para o usuário que pode avaliar se ela foi gerada corretamente. De forma análoga, ao processo de geração de novas regras, os novos sinais gerados na ferramenta também passam por um processo de supervisão antes de serem incluídas no Dicionário de LIBRAS.

3.5 Modelo do Avatar 3D

Para representar os sinais descritos pela Linguagem de Descrição de Sinais na solução proposta, um agente animado virtual 3D (um avatar-3D) foi modelado e implementado. Esse avatar-3D foi modelado no software Blender1 com uma armadura composta por 82 ossos, distribuídos da seguinte forma:

- 15 ossos em cada uma das mãos para configurar a posição dos dedos;
- 23 ossos para configurar os elementos faciais;
- 22 ossos para configurar os movimentos de braço e de corpo;
- 7 ossos auxiliares que não deformam a malha do avatar-3D diretamente.

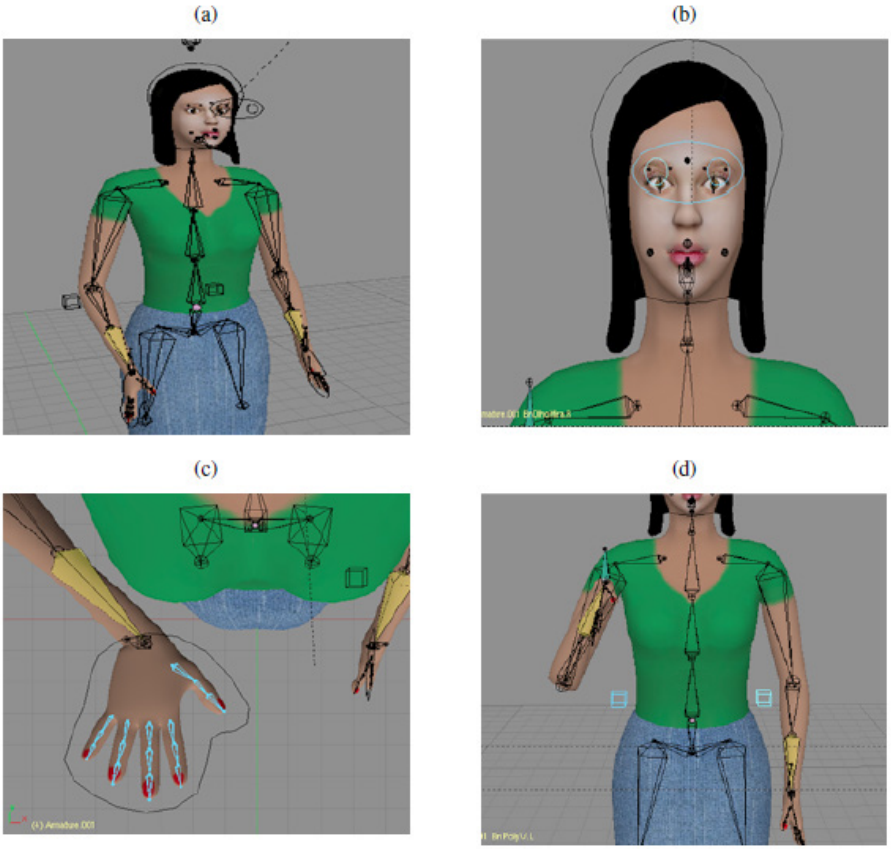
Dessa forma, para configurar, por exemplo, os movimentos dos dedos, é necessário definir os parâmetros de localização e rotação de cada um dos 15 ossos da mão. O mesmo deve ser feito para configurar os ossos da face do avatar-3D. Os movimentos do braço são realizados através da movimentação de apenas 2 ossos. O primeiro deles está localizado no pulso do avatar-3D e o segundo é um osso auxiliar que controla a deformação do cotovelo e antebraço.

Para combinar a deformação entre ossos relacionados foi utilizada cinemática inversa (*inverse kinematics* - ik). De acor-

do com a Adobe (2012b), a cinemática inversa (IK) é uma forma de animar objetos usando ossos encadeados em armaduras lineares ou ramificadas em relacionamentos pai-filho . Quando um osso se movimenta, os ossos conectados se movem em relação a ele. Dessa forma, se houver, por exemplo, um movimento no osso do pulso, ele irá espalhar para os ossos do braço e do antebraço.

O modelo do avatar-3D é ilustrado na Figura 3a. As Figuras 3b, 3c e 3d ilustram esse modelo com ênfase nos ossos da face, das mãos e do corpo, respectivamente.

Figura 3: (a) Modelo do avatar-3D. Ênfase nos ossos da (b) face, (c) das mãos e (d) do corpo.



Fonte: do autor.

4. Resultados e Discussões

Nesta seção, será apresentado um experimento conduzido com o objetivo de avaliar a solução proposta. A motivação do experimento foi avaliar os conteúdos acessíveis produzidos pela solução proposta. Nesse experimento, os conteúdos acessíveis gerados pela solução proposta foram avaliados por usuários surdos com relação ao nível de compreensão e a qualidade de tradução desses conteúdos. Com isso, é possível investigar se os usuários são capazes de compreender os conteúdos acessíveis gerados e se sentem confortáveis com os mesmos e, por consequência, se é possível reduzir as suas barreiras de acesso à informação.

As etapas de definição e planejamento do experimento são apresentadas no Apêndice D de Araújo (2012) e envolvem a definição do propósito do experimento e de seu contexto, além da formulação das hipóteses, definição das variáveis, sujeitos, objetos e instrumentos do experimento. As etapas de execução do experimento e de análise e interpretação dos resultados serão apresentadas nas próximas subseções.

O experimento foi realizado nos dias 29 de Julho e 02 de Agosto de 2012 na Fundação Centro Integrado de Apoio à Pessoa com Deficiência (Funad) da Paraíba e contou com a participação de vinte usuários surdos selecionados por conveniência dos cursos de formação em LIBRAS da Funad. Esses usuários foram divididos aleatoriamente em dois grupos de

dez usuários: um grupo para avaliar os objetos (conjunto de quarto conteúdos multimídia) com legendas e o outro grupo para avaliar os objetos com trilhas de LIBRAS gerados pela solução proposta. Durante todo o experimento, intérpretes de LIBRAS participaram do processo, intermediando a comunicação com os usuários.

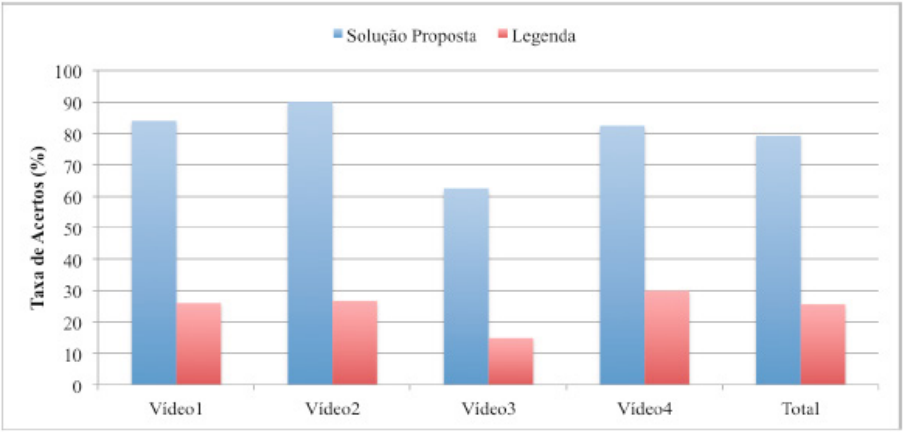
O grupo de usuários era heterogêneo e composto por onze mulheres e nove homens na faixa etária de 13 a 56 anos, e com uma média de idade de 28,6 anos.

Na fase de preparação, o objetivo do teste foi apresentado para os usuários (avaliar o nível de compreensão em um conjunto de conteúdos multimídia), mas as hipóteses a serem testadas não foram apresentadas. Em seguida, os usuários, divididos em dois grupos, receberam uma cópia do questionário apresentado, e foram instruídos a preencher a primeira parte dele com suas informações pessoais.

Após o preenchimento da primeira parte do questionário, os usuários (divididos em dois grupos) foram convidados a assistir os conteúdos multimídia do teste com o seu tratamento (legendas ou trilhas de LIBRAS geradas pela solução proposta). Cada conteúdo (vídeo) foi apresentado duas vezes aos usuários e após a apresentação de cada um desses conteúdos, os usuários foram convidados a responder as questões relacionadas ao conteúdo apresentado (segunda parte do questionário). Por fim, os usuários foram convidados a responder as perguntas da terceira parte do questionário, avaliando subjetivamente alguns aspectos da solução.

Os resultados dos testes de compreensão de conteúdos deste experimento são apresentados na Figura 4. Conforme pode ser observado nessa figura, para todos os conteúdos avaliados, os usuários que assistiram conteúdos com legendas tiveram uma média de acertos menor que os usuários que assistiram conteúdos com trilhas de LIBRAS geradas pela solução proposta. Considerando todos os conteúdos, a taxa média de acertos para os usuários que assistiram vídeos com trilhas de LIBRAS (solução proposta) foi de 79,38% com um desvio padrão de 9,34%, enquanto que a taxa média de acertos para os usuários que assistiram vídeos com legendas foi de 25,63% com um desvio padrão de 19,86%.

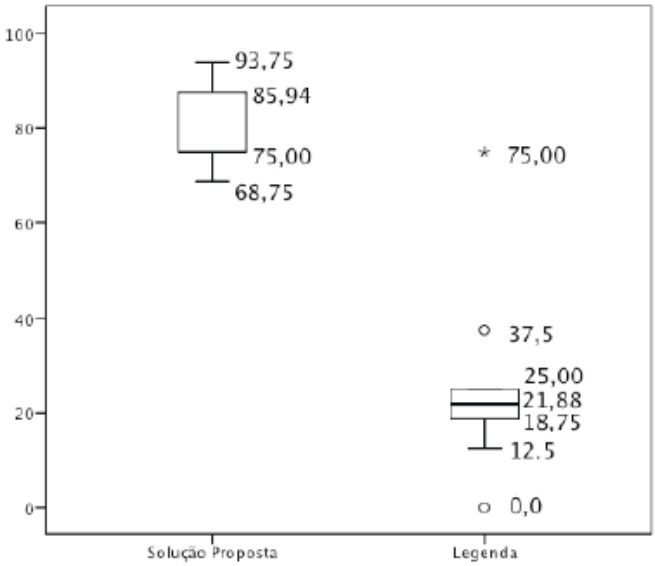
Figura 4: Resultados dos testes de compreensão dos conteúdos.



Fonte: do autor.

Para uma melhor compreensão desses dados, um gráfico de caixa (ou *box plot*) foi gerado com os resultados desses testes. Esse gráfico é apresentado na Figura 5. É importante ressaltar que os bigodes (*whiskers*) representados desse gráfico foram definidos de acordo com a proposta de Frigge et al. (1989), que definem os bigodes superior e inferior como o comprimento da caixa (i.e., a diferença entre o terceiro e o primeiro quartil) multiplicado por 1,5 e somado e subtraído terceiro (bigode superior) e primeiro quartil (bigode inferior), respectivamente.

Figura 5: Gráfico de caixa para os testes de compreensão dos conteúdos.



Fonte: do autor.

De acordo com a Figura 5, é possível observar que existe um padrão claro de que os usuários que assistiram os conteúdos com trilhas de LIBRAS baseados na solução proposta obtiveram um melhor desempenho nos testes de compreensão de conteúdos do que os usuários que avaliaram os conteúdos com legendas. Para os conteúdos baseados na solução proposta, os valores da mediana, do primeiro e terceiro quartil da distribuição foram de 75,00%, 75,00% e 85,94%, respectivamente. Isso significa que 50% dos usuários obtiveram uma taxa de acertos na faixa de 75,00% a 85,94%. Além disso, nenhum *outlier* foi identificado na distribuição, o que indica que todos os usuários obtiveram uma taxa média de acertos entre 68,75% e 93,75%.

Para os conteúdos com legendas, os valores da mediana, do primeiro e terceiro quartil da distribuição foram, respectivamente 21,88%, 18,75% e 25,00%. Isso significa que menos do que um quarto dos usuários obtiveram uma taxa de acertos superior a 25,00% das questões do experimento. Além disso, três *outliers* foram identificados nesta amostra. Um *outlier* negativo, representando um usuário que não obteve nenhum acerto (0,00%) e dois *outliers* positivos, representando dois usuários que obtiveram uma taxa de acertos de 37,5% e 75,00% para esses conteúdos. Como os *outliers*, neste caso, representam casos que podem realmente ocorrer na prática (isto é, usuários surdos que não sabem ler absolutamente nada - *outlier* negativo - e usuários surdos que sabem ler um pouco melhor -*outlier* positivo com 75% de acertos), essas amostras não foram removidas da análise.

Para avaliar se essa diferença de desempenho é estatisticamente representativa, e, consequentemente, testar a hipótese relacionada ao nível de compreensão dos conteúdos, um teste-t foi então aplicado sobre todo o conjunto de amostras considerando um intervalo de confiança de 95% e 18 graus de liberdade (número de usuários ou amostras menos dois, ou seja, 20-2=18). Nesse teste, o t-valor obtido para o teste (7,74) foi maior do que o valor crítico para o teste-t com intervalo de confiança de 95% e 18 graus de liberdade ($t_{0,0025,18} = 2,12$) [Wohlin et al. 2000]. Com isso, é possível rejeitar a hipótese nula, H0, e afirmar, com um grau de confiança de 95%, que existe uma diferença significativa de compreensão dos conteúdos quando usuários surdos são submetidos a conteúdos com trilhas de LIBRAS baseadas na solução proposta com relação ao nível de compreensão quando os usuários são submetidos a conteúdos com legendas.

Por fim, alguns aspectos da solução como, por exemplo, a qualidade de tradução, naturalidade da apresentação, dentre outros, também foram avaliados de forma subjetiva pelos usuários. Nessa avaliação, após assistir todos os conteúdos, os usuários atribuíram conceitos de 1 a 6 para cada um desses aspectos. Alguns deles, no entanto, que não fazem sentido para os conteúdos com legendas, como, por exemplo, naturalidade da apresentação, qualidade dos movimentos das mãos e qualidade das expressões faciais, e não foram avaliados pelos usuários do grupo de conteúdos com legendas. Os resultados dessa avaliação são apresentados na Tabela 1.

Aspecto avaliado	Solução Proposta		Legenda	
	Valor médio	Desvio Padrão	Valor Médio	Desvio Padrão
Nível de Compreensão	4,60	1,68	3,70	2,33
Fluência Gramatical	4,60	1,56	4,13	2,05
Naturalidade	4,40	1,74	-	-
Qualidade dos movimentos	4,8	1,4	-	-
Qualidade das expressões faciais	4,56	1,89	-	-

De acordo com a Tabela 1, o nível de compreensão e a qualidade da tradução, em média, obtiveram valores médios moderados (4,60 e 4,60, respectivamente) nos conteúdos gerados pela solução proposta. Além disso, esses valores foram maiores do que os valores correspondentes nos conteúdos com legendas (3,70 e 4,13, respectivamente). Os altos valores de desvio padrão para os dois tipos de conteúdos, no entanto, mostram que as opiniões dos usuários divergiram com relação a avaliação desses aspectos.

Um aspecto importante a ser observado, no entanto, é que a avaliação do aspecto "nível de compreensão" para os conteúdos com legendas não foi compatível com os testes de compreensão realizados com os usuários. Embora os usuários que avaliaram estes conteúdos tenham indicado que eles foram razoavelmente compreendidos (3,70), os resultados dos testes de compreensão mostraram que a maioria dos usuários não haviam compreendido bem os conteúdos (taxa média de acerto de 25% das questões).

É possível verificar essa incompatibilidade, analisando a

correlação entre as duas variáveis: (1) resultados dos testes de compreensão e (2) avaliação do "nível de compreensão". Ao calcularmos os valores do coeficiente de correlação de Pearson e do coeficiente de correlação de postos de Spearman [Wohlin et al. 2000] para essas variáveis, os valores obtidos foram de 0,033 e -0,182, respectivamente, o que indica uma baixa correlação entre as variáveis. Uma das possíveis explicações para isso, é que segundo Wohlin et al. (2000), os humanos têm medo de serem avaliados e quando passam por um processo de avaliação tentam parecer melhor do que realmente são, o que pode atrapalhar a saída do experimento.

Além disso, com relação a fluência gramatical, outra inconsistência nos resultados é que muitos usuários indicaram que os conteúdos com legendas eram compatíveis com a gramática de LIBRAS (4,13 de valor médio), enquanto, na realidade, os conteúdos estavam sendo transmitidos na gramática da língua portuguesa.

A naturalidade e qualidade da apresentação também foram avaliados. A naturalidade da apresentação também obteve um valor médio moderado (4,40), mas foi o aspecto avaliado que obteve o pior valor médio. Esse resultado é compatível e próximo dos valores obtidos para a qualidade dos movimentos das mãos (4,80) e de qualidade das expressões faciais (4,56). Contudo, de forma similar, as outras medidas, os valores de desvio padrão também foram altos, o que sugere que existem alguns indícios de divergência entre os usuários.

Assim como em San-segundo et al. (2011), algumas prováveis causas para essas divergências foram observadas durante este experimento. Por exemplo, durante o experimento, os usuários divergiram sobre a estrutura de algumas sentenças em LIBRAS. De forma similar as outras línguas de sinais (como por exemplo, na LSE [San-segundo et al. 2011]), a LIBRAS possui um alto grau de flexibilidade na estruturação das sentenças. Essa flexibilidade é algumas vezes não é bem compreendida e algumas das possibilidades foram consideradas como sentenças incorretas. Além disso, alguns usuários também divergiram com relação a correta sinalização de alguns sinais, como, por exemplo, os sinais CAFÉ e MERCADO.

Uma alternativa para reduzir essas divergências, por exemplo, seria customizar os Dicionários de LIBRAS nos receptores de TV dos usuários. O desenvolvimento desses dicionários customizados, no entanto, é uma tarefa muito trabalhosa. Outra alternativa seria investir mais esforços para padronizar a LIBRAS. Nesse caso, uma maior disseminação de LIBRAS nas TIC poderia auxiliar nesse processo de padronização, como também vem ocorrendo em outras línguas menores na Espanha [San-segundo et al. 2011].

5. Considerações Finais

Neste trabalho, foi apresentado a arquitetura de um serviço para melhorar o acesso dos surdos para conteúdos digitais multimídia. Essa proposta endereça os requisites de acessibilidade dos surdos através da geração e mixagem de vídeos em LIBRAS dentro de conteúdos multimídia.

Outro importante aspecto da solução é que ela possui uma infraestrutura que envolve uma ferramenta de computação humana, linguagens de descrição de regras e sinais e o modelo de um avatar-3D utilizados para o desenvolvimento e manutenção das construções linguísticas da solução de forma eficiente e semi-automática.

Adicionalmente, foram desenvolvidos protótipos do serviço proposto e um processo de experimentação bem definido, envolvendo usuários surdos brasileiros, foi conduzido para avaliar a solução.

Os resultados desse processo de experimentação mostraram que a solução proposta é eficiente e capaz de gerar e embarcar as trilhas de LIBRAS em diferentes conteúdos e cenários, incluindo os cenários que exigem tradução em tempo real e que são de domínio geral (por exemplo, TV Digital). Além disso, a solução proposta conseguiu melhorar o nível de compreensão dos conteúdos com relação aos conteúdos com legendas, o que indica que ela é capaz de reduzir as barreiras de acesso à informação nos conteúdos multimídia.

Por fim, conforme evidenciado em trabalhos anteriores [Cox et al. 2002][Kipp et al. 2012][San-segundo et al. 2011], embora as soluções baseadas em avatares não sejam a primeira opção dos surdos que preferem tradução humana, a solução proposta é apresentada como uma alternativa prática e viável, capaz de tornar os conteúdos multimídia acessíveis para surdos, especialmente quando intérpretes humanos não estão disponíveis.

6. Referências

ABNT (2005), 'Abnt nbr 15290 acessibilidade em comunicação na televisão'.

Araújo, T. M. U. (2012), *Uma solução para geração automática de trilhas em Língua Brasileira de Sinais em conteúdos multimídia*, Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

Batista, L. V. & M. M. Meira (2004), 'Texture classification using the lempel-ziv-welch algorithm', *Lecture Notes in Computer Science* 3171, 444–453.

Blakowiski, G. & R. Steinmetz (1996), 'A media synchronization survey: reference model, specification and case studies', *IEEE Journal on Selected Areas in Communications* 14(1), 5–35.

Bratko, A., B. Filipic, G. V. Cormack, T. R. Lynam & B. Zupan (2006), 'Spam filtering using statistical data compression models', *Journal of Machine Learning Research* 7(12), 2673–2698.

Brito, L. F. (1995), *Por uma gramática de língua de sinais*, Editora Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Buttussi, F., L. Chittaro & M. Coppo (2007), Using web3d technologies for visualization and search of signs in an international sign language dictionary, em '*Proceedings of the International Conference on 3D Web Technology*', Perugia, Itália, pp. 61–70.

Cleary, J.G. & I. H. Witten (1984), 'Data compression using adaptive coding and partial string matching', *IEEE Transactions on Communications* 32(4), 396–402.

Elliott, R., J. R. Glauert & J. R. Kennaway (2004), A framework for non-manual gestures in a synthetic signing system, em '*Proceedings of the Cambridge Workshop Series on Universal Access and Assistive Technology*', Cambridge, Reino Unido, pp. 127–136.

Gallo, B.; R. San-Segundo; J. M. Lucas; R. Barra; L. F. D'Haro & F. Fernández (2009), 'Telecomi+d04: Speech into sign language statistical translation system for deaf people', *IEEE Latin America Transactions* 7(3), 400–404.

Goes, M. C. R. (1996), Linguagem, Surdez e Educação, Editora Autores Associados, Campinas, Brasil.

Haddon, L. & G. Paul (2001), *Technology and the Market: Demand, Users and Innovation,* ASEAT Conference Proceedings Series, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, Reino Unido, capítulo Design in the ICT industry: the role of users., pp. 201–215.

ISO/IEC (1996), 'So/iec13818-1 tr information technology - generic coding of moving pictures and associated information: part 1: systems'.

Lee, D. G.; D. I. Fels & J.P. Udo (2007), 'Emotive captioning', *Computers in Entertainment* **5**(2), 3-15.

Lee, S.; V. Henderson; H. Hamilton; T. Starner; H. Brashear & S. Hamilton (2005), A gesture based american sign language game for deaf children, em '*Proccedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI'2005*', Portland, EUA, pp. 1589–1592.

Macedo, D.R. (1999), *Signdic: Um ambiente multimídia para a criação*

e consulta de dicionários bilíngues de línguas de sinais e línguas orais, Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC-RS, Porto Alegre, RS.

Mahoui, M.; W. J. Teahan; W. J. T. Sekhar & S. Chilukuri (2008), Identification of gene function using prediction by partial matching (ppm) language models, em '*Proceedings of the 17th ACM conference on Information and knowledge management'*, Napa Valley, EUA, pp. 779–786.

Medeiros, T. F. L., A. B. Cavalcanti, E. V. C. Lima Borges, I. L. P. Andrezza, B. E. S. Cavalcante & L. V. Batista (2011), Heart arrhythmia classification using the ppm algorithm, em *'Proceedings of the Biosignals and Biorobotics Conference'*, Vitória, Brasil, pp. 1–5.

Moffat, A. (1990), 'Implementing the ppm data compression scheme', *IEEE Transactions on Communication* 38(11), 1917–1921.

Morrissey, S. (2008), *Data-driven machine translation for sign languages*, Tese de doutorado, Dublin City University, Dublin, Irlanda.
Othman, A. & M. Jemni (2011), 'Statistical sign language machine translation: from english written text to american sign language gloss', *International Journal of Computer Science Issues* 8(5), 65–73.

Quadros, R. M. (1997), *Educação de Surdos - Aquisição da Linguagem*, Editora Artes Médicas, Porto Alegre, Brasil.

San-segundo et al., R. (2008a), 'Proposing a speech to gesture translation architecture for spanish deaf people', *Journal of Visual Languages and Computing* 19(5), 523–538.

San-segundo et al., R. (2008b), 'Speech to sign language translation system for spanish', *Speech Communication* 50(11), 1009–1020.

San-segundo, R. et al. (2011), 'Design, development and field evaluation of a spanish into sign language translation system', *Pattern Analysis and Applications* 15(2), 203–224.

Santos, G. S., M. S. Silveira & S. M. Aluisio (2009), Produção de textos

paralelos em língua portuguesa e uma interlíngua em libras, em '*Proceedings of XXXVI Seminário Integrado de Software e Hardware - SEMISH'09*', Bento Gonçalves, Brasil, pp. 371–385.

Starner, T.; A. Pentland & J. Weaver (1998), 'Real-time american sign language recognition using desk and wearable computer based video', *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* 20(12), 1371–1375.

Stokoe, W. C. (1980), 'Sign language structure', *Annual Review of Anthropology* 9, 365–390.

Veale, T., A. Conway & B. Collins (1998), 'The challenges of cross--modal translation: English to sign language translation in the zardoz system', *Machine Translation* 13(1), 81–106.

Wauters, L. N. (2005), *Reading comprehension in deaf children: The impact of the mode of acquisition of word meanings*, Tese de doutorado, Radboud University, Nijmegen, Holanda.

Wohlin, C.; P. Runeson; M. Höst; M. C. Ohlsson; B. Regnell & A. Wesslén (2000), *Experimentation in Software Engineering: An Introduction*, Kluwer Academic Publisher, Norwell, EUA.

Zhao, L., K. Kipper, W. Schuler, C. Vogler, N. Badler & M. Palmer (2000), Machine translation system from english to american sign language, em '*Proceedings of the 4th Conference of the Association for Machine Translation in the Americas*', Cuernavaca, Mexico, pp. 54–67.

Aprendizagem digital: o desafio de manter humano o que nos torna tecnológicos

Digital Learning: the challenge of maintaining what makes us human technological

Marcos NICOLAU[1]

Resumo

As novas tecnologias do digital incorporam-se à convivência humana midiatizada, afetando todos os níveis da nossa existência, tanto externa, quanto internamente. Facilitada pela computação pervasiva e pela ubiquidade da comunicação, tais tecnologias estão exigindo uma versatilidade de aprendizagem que parece afetar características mentais intrinsecamente humanas, para que nos adaptemos a uma condição tecnológica na qual o pensamento serial – próprio dos sistemas computacionais - seja mais exigido que o pensamento paralelo, carac-

[1] Pós-Doutor pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Professor do programa de Pós-Graduação em Comunicação da UFPB. E-mail: marcosnicolau.ufpb@gmail.com

terístico das metaforizações e das analogias peculiares à nossa cognitividade. Reconhecemos que há aspectos positivos nesse processo, como em todo novo paradigma que se instaura na história da civilização. Mas, também, há riscos iminentes e irreversíveis para a nossa maneira de ser e pensar, de aprender e conviver. De que forma as novas tecnologias de aprendizagem estão afetando nossa mente? Como lidar com a acessibilidade digital de modo que ela possa nos proporcionar sistemas de aprendizagens essencialmente humanos, sem o perigo de nos tornarmos "tolos cibernéticos" levados pelo mero consumo tecnológico? Quais práticas educacionais precisamos adotar para que as tecnologias nos conduzam ao saber compartilhado de uma inteligência coletiva, da qual a sociedade contemporânea tanto carece? São algumas questões que o presente artigo se propõe a verificar.

Palavras-chave: Aprendizagem digital. Tecnologias contemporâneas. Acessibilidade.

Abstract

The new digital technologies are incorporated into human coexistence mediated, affecting all levels of our existence, both externally, and internally. Facilitated by the pervasive computing and the ubiquity of communication such technologies require versatility learning seems to affect mental character-

istics intrinsically human, for us to adapt to a technological condition in which thought serial - own computer systems - is more than the required parallel thinking, characteristic of metaphors and analogies peculiar to our cognition. We recognize that there are positive aspects in this process, as in any new paradigm that is established in the history of civilization. But also, there are risks irreversible imminent for our way of being and thinking, learning and living. How new learning technologies are affecting our mind? How to deal with digital accessibility so that she can give us essentially human learning systems, without the danger of becoming "cyber fools" led by mere consumption of technology? What educational practices need to adopt contemporary technologies lead us to the shared knowledge of a collective intelligence, which lacks both contemporary society? Are some questions that this article aims to verify.

Keywords: *Digital learning. Contemporary technologies. Accessibility.*

1. Introdução

"Cada novo suporte transforma a natureza do pensamento humano. No longo prazo, a História é a história da informação adquirindo consciência de si mesma".
(James Gleick)

Vivemos um dilema contemporâneo: buscar o conhecimento e o saber para além do humano, mas sem nos tornarmos máquinas. A tecnologia parece avançar mais rapidamente do que a nossa condição humana pode evoluir e somos surpreendidos por uma necessidade de aprendizagem da qual nossa mente ainda não se apropriou inteiramente. Isso comprova a afirmação do cientista Roger Revelle[2], de que nossa tecnologia passou a frente de nosso entendimento e a nossa inteligência desenvolveu-se mais rapidamente do que a nossa sabedoria.

Estamos construindo ambientes hipermidiáticos de aprendizagem nos quais as relações humanas tornam-se virtuais pela exacerbação daquilo que nos tornou tecnológicos: a comunicação e a socialização mediadas pela técnica. Que desafio maior coloca-se diante de nós, do que nos mantermos humanos frente à ubiquidade do digital?

Escolhemos aqui, como pontos a ponderar, três fatos ou eventos que, dentre outros, nos parecem sintomáticos para revelar como estão se processando as inovações tecnológicas capazes de afetar, tanto as práticas e os comportamentos humanos quanto nosso modo de pensar. Afetam, sobretudo, os cibernativos, aqueles que já nascem sob a égide da cibercultura e afeitos aos aparatos digitais do nosso cotidiano.

O primeiro exemplo diz respeito à formação mental de um adolescente que aos 19 anos de idade tornou-se o mais jovem campeão mundial de xadrez da história. Atualmente com

[2] Pesquisador norte-americano do MIT, pioneiro no estudo do aquecimento global e das placas tectônicas (1909-1991).

21 anos, o norueguês Magnus Carlsen[3] é capaz de pensar mais de 20 jogadas adiante e sua façanha torna-se desconcertante quando ele revela que nunca treinou de modo convencional, com pessoas; sempre exercitou com o computador, usando programas como Chess Club e Playchess. Sua mente lida mais apropriadamente com o "pensamento" serial, o tipo de processamento sequencial de informações próprio da computação, do que com o pensamento paralelo, característica própria do pensamento humano metaforizado.

O segundo caso trata de um programa de sucesso mundial que ensina aos muito jovens a linguagem da programação. Usado por quase 12 milhões de pessoas – em sua maioria crianças - em 150 países e em 40 idiomas, o programa Scratch, criado nos laboratórios do Instituto de Tecnologia de Massachussets – MIT, por Mitchel Resnick, em 2007[4], tem a capacidade de ensinar a linguagem dos computadores aos alunos. Aplicado em milhares de escolas espalhadas pelo planeta, o programa tornou-se uma disciplina tão básica quanto matemática e escrita, para crianças a partir de 08 anos de idade, bem como para adolescentes.

Nosso terceiro exemplo é uma experiência educacional ousada para crianças, que substitui os livros didáticos por *laptops* em 42 escolas e envolvendo 24 mil alunos, nos EUA. O distrito escolar de Huntsville, no Estado do Alabama, realizou

[3] Disponível em: http://migre.me/fwWvK. Acesso em 08/jul/2013.

[4] Extraído da Revista VEJA, ano 46, n. 28, de 10 de julho de 2013, p. 86-88.

que chama de "conversão digital"[5], em 2012, trocando os livros e cadernos didáticos comuns por livros eletrônicos, de conteúdos interativos e multimídia, que podem ser levados para casa, pelos alunos. Em uma primeira avaliação, entre os anos de 2011 e 2013, a porcentagem média de estudantes de todos os anos ou séries das escolas, notadamente em matemática, subiu de 48 por cento para 78 por cento. Também houve aumento significativo no quesito leitura. O programa envolve treinamento e acompanhamento sistemático dos professores e dos pais dos alunos, bem como controle permanente das atividades em rede e do uso da internet, para que não haja dispersão no uso das ferramentas digitais.

O que esses eventos podem nos dizer e que alertas eles podem nos proporcionar é o que veremos no decorrer desse estudo, a partir da compreensão dos aspectos que nos constituem humanos afeitos à tecnologia que nos empurrou para a modernização ao longo de nossa existência.

As previsões daqueles que vêm a tecnologia sob uma visão instrumentalista - de que, como criadores desses novos aparatos, os dominamos para nosso uso -, bem como os presságios dos que enxergam a tecnologia sob a ótica determinista - de que estamos cada vez mais, a mercê dessa onda tecnológica, sendo levados por ela -, são simplificações extremas e insuficientemente claras para nos dar a real dimensão do que

[5]Disponível em: http://g1.globo.com/educacao/noticia/2013/07/distrito-escolar-nos-eua-troca-livros-e-cadernos-por-laptops-24-mil-alunos.html. Acesso em: 30/jul/2013.

estamos construindo para as futuras gerações. As constatações mais realistas de alguns estudiosos, entretanto, apontam questões importantes para tentarmos compreender as implicações desses processos tecnológicos que a humanidade desencadeou desde o princípio da civilização.

Segundo Nicholas Carr (2011, p. 283), "As estreitas ligações que formamos com nossas ferramentas se dão nos dois sentidos. Mesmo quando as tecnologias são extensões de nós mesmos, nós nos tornamos extensões de nossas tecnologias". Nesse sentido, não se trata apenas de considerar, por exemplo, os meios de comunicação e as mídias como extensões do homem, tal qual prenunciou o teórico canadense da comunicação, Marshall McLuhan[6], mas de perceber o modo como essas tecnologias da comunicação estão nos conduzindo para um vetor de desenvolvimento menos humano e mais cibernético.

Por sua vez, para Bruno Ollivier (2012, p. 166), o *homo sapiens* é a espécie que aprendeu a exteriorizar pensamentos e que soube fixar seus registros a partir de técnicas, como no caso dos afrescos e dos túmulos que são capazes de durar mais do que ele. Em suas palavras, "A transição para a condição propriamente humana faz parte de uma evolução técnica que não pode ser reduzida à evolução biológica das espécies, e que implica o uso de linguagens simbólicas e uma matriz coletiva de espaços e de tempo".

Cientes disso, não seria este o momento, não de retroce-

[6] Ver: McLuhan, Marshall. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. 8. ed. São Paulo: Cultriz, 1996.

dermos a procedimentos antitecnológicos, mas de discernirmos sobre a necessidade de desenvolver atividades humanas essenciais, que nos permitam ter a real consciência de que somos diferentes das máquinas e que pensar como elas poderá nos restringir evolutivamente? E que nossos sistemas de aprendizado devem leva em conta recursos muito mais profundos e arraigados ao ser, nos aspectos de sentir, pressentir e intuir? Como tirarmos proveito de tudo o que a tecnologia pode nos proporcionar para uma condição humana baseada nos sentimentos, na satisfação do pensamento errôneo que permite descobertas, na capacidade criativa mais profunda entre consciente e inconsciente, e não prioritariamente na superficialidade instrumental da lógica racional baseada em sistemas algorítmicos?

Seria verdade o que prenuncia Kevin Kelly (2012), no livro: *Para onde nos leva a tecnologia*, que em algum momento da sua evolução, nosso sistema de ferramentas, máquinas e ideias se tornou tão complexo, com ciclos de retroalimentação e interações consistentes que acabou produzindo certa dose de independência e passou a exercer sua própria autonomia? Kelly chama de *técnio* esse sistema de criação que se auto reforça e que acelera a invenção constante de novas tecnologias. Mesmo que vejamos certo exagero nessa autonomia tecnológica, não podemos deixar de lado suas implicações.

A proposta do presente artigo, portanto, é fazer uma reflexão sobre a maneira como nós, seres humanos, estamos lidando com a tecnologia para transformar integralmente nossas

vidas, em todos os seus aspectos e ao mesmo tempo nos moldando, em termos de formas de pensar e de criar, aos modelos de processamento de informação e aprendizado instaurados pelos próprios programas computacionais que ajudamos a engendrar na sociedade contemporânea, a partir de emergentes práticas educacionais.

2. Da técnica à tecnologia: como nos tornamos tecnológicos

O alvorecer da expressividade cultural humana surge com os rudimentos de uma linguagem oral e de artefatos que se fizeram instrumentos para as necessidades primitivas da época. Embora os chimpanzés fossem capazes de usar gravetos para coletar insetos dentro de ocos de árvores, não desenvolveram a capacidade humana de transformar esses artefatos em função de novos usos. E ao homem coube a primazia de elaborar facas a partir de pedras, flautas a partir de ossos e vestimentas a partir de peles de animais. Depois disso, o controle do fogo, o registro da escrita, a criação do relógio de sol, a produção de lentes de aumento etc., demonstram que o domínio e a expressão da técnica pelo ser humano foram responsáveis pela instauração de uma cultura que se espalharia com supremacia por todo o mundo.

Mas, apenas a prática da técnica não seria suficiente para criar as sociedades como as conhecemos hoje. O relógio de sol

virou o cronômetro, as técnicas de registro permitiram a elaboração de mapas e, com isso, o ser humano teve domínio maior sobre o tempo e o espaço. Seu pensamento passou a ser capaz de mapear territórios e definir rotas, bem como mensurar o tempo que levaria para traçar caminhos ou realizar tarefas ambientais. Por sua vez, as lentes transformaram-se em telescópios para olhar o muito longe, além do nosso mundo e, em microscópios, para ver o muito pequeno e interferir nas minúsculas células.

Entretanto, embora tenhamos um histórico de mais de um milênio de desenvolvimento tecnológico, segundo Kelly (2012) o conjunto de aparatos instrumentais e mecânicos não fora perceptível pelas pessoas durante muitos e muitos séculos. Os equipamentos existiam, mas a sua força potencialmente coletiva se fazia invisível. Embora os gregos já fizessem uso da palavra *techné*, esta representava arte, destreza - o saber pessoal de fazer um ofício de forma eficaz.

> Os gregos inventaram a soldagem de ferro, o fole, o torno e a chave. Os romanos, seus alunos, inventaram o cofre, o aqueduto, o vidro soprado, o cimento, os esgotos e o moinho d'água. Porém, em sua própria época e durante vários séculos subsequentes, a totalidade de tudo que era fabricado era praticamente invisível, nunca um tema independente. Parece que ninguém sequer pensava no assunto. Na antiguidade, a tecnologia estava em toda parte, exceto na mente dos seres humanos. (KELLY, 2012, p. 14)

O que, então, diferencia essa atividade dos dias de hoje? Para o historiador Carl Mitcham, essa produção em massa, como a conhecemos atualmente, seria impensável para a mente do homem clássico. Não apenas por motivos técnicos, mas também devido à concepção de mundo. (MITCHAM *apud* KELLY, 2012). E durante cerca de um milênio, tanto a arte quanto a técnica eram vislumbrados como fazendo parte de áreas meramente pessoais, uma expressão exclusiva, proveniente da mente de um artista em sua individualidade.

De acordo com os relatos de Kelly, foi somente em 1802 que um professor de economia da Universidade de Gottingen, na Alemanha, chamado Johan Beckham, nomeou essa poderosa força em ascensão, argumentando que a disseminação e a crescente importância das artes úteis pedia que elas fossem ensinadas a partir de uma "ordem sistêmica": "ele discutiu a *techne* da arquitetura, a *techne* da química, metalurgia, alvenaria e manufatura e, pela primeira vez, afirmou que essas esferas do conhecimento estavam interconectadas". (...) "O livro dele também batizou aquilo que fazemos. Agora que tinha nome, conseguíamos enxergá-lo". (KELLY, 2012, p. 15).

Embora a palavra *tecnologia* ainda não tenha um significado de consenso entre diferentes povos e culturas, sendo usada em aplicações diversas, esse panorama aqui exposto nos dá uma ideia elementar de sua representação: se a técnica era proveniente de uma habilidade cognitiva do ser humano para interferir na realidade à sua volta, no sentido de facilitar a sua vida diante das necessidades e intempéries que o assolavam, a

tecnologia foi o desenvolvimento da técnica que se instaurou, não mais como a expressão de uma inventividade individual, mas como uma forma de pensar coletivamente o conjunto de aparatos técnicos, em função de uma organização social que tinha influência sobre todos os integrantes dessa coletividade. Foi assim que nos tornamos tecnológicos.

Diante disso, algumas questões nos parecem urgentes: do mesmo modo que nós demoramos milênios para perceber a forma como a tecnologia estava impregnada em nossas vidas, participando ativamente do seu cotidiano de realizações e transformações da vida em comum, também não corremos o risco de perceber, tardiamente, o tipo de influência que a tecnologia computacional, com suas sistemáticas fórmulas algorítmicas de processar informações está causando em nossa maneira de pensar e de agir? Essa influência em nossos processos cognitivos de aprendizagem e construção de conhecimentos é de fato satisfatória para nos levar à uma condição de vida sustentável, solidária, igualitária? Ou ela nos afasta de uma condição essencialmente humana de ser?

3. Implicações do pensamento tecnológico para a mente humana

O que muda na mente de um adolescente que tem seu treinamento para o jogo do xadrez realizado diretamente nos

aplicativos de computador e longe da interação face a face com outros jogadores? Quais os impactos que o aprendizado das linguagens de programação computacional causará nas crianças, justamente no período de pleno uso da imaginação e da fantasia? Que habilidades comportamentais desenvolverão crianças e adolescentes, cujas relações passarão a ser virtualizadas diariamente pelas interações tecnomediadas, como no caso das escolas do Alabama, nos Estados Unidos?

Não há dúvida de que essas novas gerações ampliarão consideravelmente suas capacidades de raciocínio lógico e sistemático. Mas, há muitas dúvidas se esses ganhos não significam perdas irreparáveis de habilidades de uma percepção essencialmente humana.

O treinamento computacional do enxadrista Magnus Carlsen, ao passar a ser adotado pelos jovens aprendizes, privilegiará mais o pensamento serial, que substituirá comportamentos humanos como o blefe e as estratégias de distração da mente, muito comum entre enxadristas. O jogo, como já apresentei em minha obra, *Ludosofia: a sabedoria dos jogos*[7], simula a vida em todos os seus aspectos racionais e emocionais, com todas as instabilidades emotivas dos participantes. O jogo direto no computador privilegia mais o pensamento metódico e calculista, e sentimentos imediatos frente à vitória ou ao fracasso. Programas como Scratch, do MIT, farão as crianças pensarem de modo programado, sobrepujando as formas aleatórias de

[7] Disponível em: http://www.insite.pro.br/elivre%20ludosofia.html

pensar, tão importante para o pensamento abdutivo, que leva em conta a abstração e a imaginação, os descaminhos das descobertas. O modelo das escolas norte-americanas incentivará muito mais a interação das relações humanas de modo virtualizado, uma tecnomediação que nos distancia cada vez mais das percepções intuitivas do "face a face" e "olho no olho".

Essa perspectiva é corroborada por Nicholas Carr, que recorre a Gary Small, um professor de psiquiatria da UCLA e diretor do Centro de Memória e Envelhecimento, nos EUA. Em seus estudos sobre os efeitos fisiológicos e neurológicos do uso das mídias digitais, Small descobriu que a internet provoca extensas alterações cerebrais: "A atual explosão da tecnologia digital não somente está mudando o modo como vivemos e comunicamos, mas também está alterando rápida e profundamente nosso cérebro". O uso diário de computadores, *smartphones*, buscadores e outras ferramentas do tipo "estimula a alteração das células cerebrais e a liberação de neurotransmissores, gradualmente fortalecendo novas vias neurais de nosso cérebro enquanto enfraquece as antigas". (SMALL *apud* CARR, 2011, p. 168)

O principal alerta de Gary Small é que, usar a internet pode exercitar nosso cérebro do mesmo modo como se faz com um jogo de palavras, porém, quando esse exercício é intensivo ou quando se torna o nosso modo primário de pensar, pode impedir o pensamento e o aprendizado mais profundo. Isso porque, as atividades que vivenciamos na internet é como ler um livro enquanto estamos fazendo palavras cruzadas. Carr (2011, p. 162) reforça essa visão, afirmando:

> Dúzias de estudos de psicólogos, neurobiólogos, educadores e web designers indicam a mesma conclusão: quando estamos on-line, entramos em um ambiente que promove a leitura descuidada, o pensamento apressado e distraído e o aprendizado superficial. É possível pensar profundamente enquanto se surfa na net, assim como é possível pensar superficialmente enquanto se lê um livro, mas não é o tipo de pensamento que a tecnologia encoraja e recompensa.

Não é nossa intenção construir um quadro nefasto ou abominável para o uso das tecnologias digitais, notadamente aquelas que nos levam constantemente à internet. Mas, tão somente apresentar as evidências levantadas nessas primeiras décadas de existência da computação pervasiva, conectada em rede e cujos aplicativos são baseados em sofisticados *softwares*, sobre as implicações de usar todo esse aparato como fonte principal de aprendizagem e construção de conhecimento necessário à convivência humana. Afinal, segundo avaliação do neurocientista norte-americano, Michael Merzenich (*apud* CARR, 2011, p. 197), quando realizamos multitarefas on-line estamos "treinando nosso cérebro para prestar atenção ao lixo" e as consequências para nossa vida intelectual podem se mostrar nocivas.

Nossa preocupação respalda-se nas experiências em sala de aula de alunos universitários, mesmo em cursos de produção textual, como os da área de Comunicação. É evidente

a dificuldade que muitos alunos adultos têm de estabelecer leituras para reflexões mais aprofundadas, de lidar com argumentos mais elaborados e críticos, de perceber nuances que permeiam as entrelinhas e os meandros das narrativas mais densas. Isso contrasta com as habilidades mais evidentes de priorizar a busca por entre a grande quantidade de informações superficiais, de percorrer caminhos hipermidiáticos, passando de uma tela para outra com rapidez – trata-se também de comportamentos transmidiáticos muito versáteis, mas pouco reflexivos, que parecem reafirmar profeticamente o que disse o clérigo e historiador inglês, Thomas Fuller[8], no século XVII: quem está em toda parte, não está em parte alguma. Parafraseando Fuller, podemos dizer que, quem pratica em demasia a hipermediação, transitando de uma tela para outra com observações superficiais, perde o tempo que seria necessário para fazer uma imersão em conteúdos que exigiriam esforço de aprendizado.

Como, portanto, fazer frente a essa trajetória rumo a uma condição que nega o que temos de mais humano, como a empatia e a sensibilidade ao outro à flor da pele? Para o cientista da computação do MIT e criador da linguagem de programação SLIP, Joseph Weizenbaum, a resposta para isso é não deixar aos computadores as tarefas intrínsecas ao ser humano. Afinal, o que mais nos torna humanos é o que parece menos computável em nós mesmos: as conexões entre mente

[8] Ver: *The historie of the holly warre* (1639)

e corpo, as experiências que forjam nossa memória, nosso pensamento, bem como nossa capacidade de ter emoção e empatia. Reproduzindo as palavras desse cientista, diz Carr (2011, p. 281):

> O maior perigo que nos confronta, à medida que nos tornemos mais intimamente envolvidos com nossos computadores – à medida que passemos a experimentar mais de nossa vida através dos símbolos desencarnados piscando nas nossas telas – é que comecemos a perder o nosso caráter humano, a sacrificar aquelas qualidades mesmas que nos separam das máquinas. O único modo de evitar esse destino, escreve Weizenbaum, é ter a autoconsciência e a coragem para se recusar a delegar aos computadores as mais humanas das nossas atividades mentais e ocupações intelectuais, especialmente "as tarefas que demandam sabedoria".

Nossas esperanças estão depositadas no ambiente familiar, mas, principalmente no ambiente escolar: uma educação que leve em conta a emergência de ensinar aos alunos a manipularem com destreza as tecnologias computacionais que auxiliam na aprendizagem e na busca pelo conhecimento, mas também a necessidade de fazer os alunos vivenciarem integralmente seus sentidos e suas sensibilidades, seus sentimentos e suas emoções – a aprendizagem essencialmente humana.

4. O que esperar da escola em sua nova fase digital

Tem sido pauta nas mídias diariamente, as ações infrutíferas dos governantes brasileiros em levarem os computadores às escolas públicas, quando estas sequer conseguem atender as necessidades básicas de ensino e aprendizagem tradicionais; também acompanhamos as estratégias mercadológicas das escolas particulares em dotar um computador para cada aluno como se isso fosse uma revolução educacional. Como apontou o resultado dos estudos de Kenski (2007) na década passada, um dos problemas é justamente o superdimensionamento do papel dos computadores na educação. Nesse caso, o fato não se restringe somente ao Brasil. Mesmo em países mais desenvolvidos como os EUA, esse superdimensionamento já era evidente.

> Se existem escolas em que não há um único computador, existem outras em que os computadores ligados em rede são objetos de uso pessoal de cada aluno. Nesses espaços, professores e alunos são estimulados a realizar todas as atividades educativas no computador e usando a internet. Em San Francisco, por exemplo, escolas de ensino fundamental retiram de seus currículos disciplinas como arte, música e educação física, porque não podem ser realizados *on-line*. Também na Califórnia, na cidade de Napa, professores estimulam alunos a pesquisar ex-

> clusivamente na internet. Livros, revistas e outras formas de acesso às informações têm papel cada vez mais insignificante em suas bibliografias. (KENSKI, 2007, p. 60).

Antes mesmo dessa pesquisa de Kenski, Manuel Castells (2003) já havia alertado que esse aprendizado baseado na internet não se mostra somente como uma questão de competência tecnológica. O que esses novos tempos exigem é uma prática educacional para se lidar com a internet e para se desenvolver a capacidade de aprendizado em uma economia e em uma sociedade baseadas neste tipo de competência.

Para o sociólogo espanhol, o sistema educacional de modo generalizado, em qualquer parte do planeta é realmente inadequado para a aplicação de uma metodologia de aprendizado condizente com o que exige a sociedade em rede. Isso porque, mesmo quando a tecnologia existe, faltam professores capacitados, bem como, uma pedagogia e uma organização institucional capazes de promover novas habilidades de aprendizado: "A questão crítica é mudar do aprendizado para o aprendizado-de-aprender, uma vez que a maior parte da informação está on-line e o que é realmente necessário é a habilidade para decidir o que procurar, como obter isso, como processá-lo e como usá-lo para a tarefa específica que provocou a busca de informação". (CASTELLS, 2003, p. 212).

Em verdade, nenhum programa educacional de inclusão das tecnologias da informação e da comunicação nas escolas pode deixar de levar em conta, além dessas considerações

como as de Castells, as recentes e importantes descobertas das neurociências, sobre o modo como o cérebro humano aprende. A maneira como as crianças lidam, na integração entre mente e cérebro, com o processo de construção do conhecimento a partir de suas necessidades e características essenciais de enfrentar os desafios e as dificuldades. Principalmente as crianças, que precisam aprender de corpo inteiro - e não apenas com o raciocínio lógico.

Como existe uma relação neural entre os dedos das mãos e neurônios cerebrais, atividades como desenhar, manipular massinhas e materiais de encaixes, práticas como origami, mímicas entre outras, são capazes de estimular a formação de estruturas neurais diversas e de ampliar as conexões neuronais. Mas, não é apenas as atividades de aprendizado em si que têm influencia sobre a formação de crianças e adultos de um modo geral. Quando são desenvolvidas de forma instigante e em grupo, estimulam outras instâncias fundamentais como as emoções. As neurociências mostram que não se aprende nada sem que o aprendizado tenha uma motivação emocional e que somos nós quem dá significado e valor àquilo que precisamos aprender. Além disso, quando utilizamos, não apenas a mente analítica, mas também as emoções e a intuição, nossas sensações e nossa inteligência emocional nos capacitam a percorrer em instantes centenas de possíveis opções e cenários para chegarmos às melhores soluções em questão de segundos ao invés de horas de raciocínio metódico. (NICOLAU, 2011)

Daí a importância do pensamento metafórico, da percep-

ção do mundo pelas analogias, tão comuns nos jogos presenciais de tabuleiros ou em grupo ao vivo e em ambientes reais; de saber o papel e a função dos processos de aprendizagem tanto *on line* quanto *off line*. A alienação dos ambientes virtuais, com uso de tipos de pensamentos e raciocínios de bases algorítmicas apenas, pode contribuir, sim, para a geração de legiões de "tolos cibernéticos" que, apesar de saberem tudo sobre cada aplicativo da moda, cada novo programa ou *software* recém-lançado, não passarão de meros consumidores da tecnologia produzida e importada pelas multinacionais de países do primeiro mundo.

Se os resultados obtidos nas escolas de Huntsville, no Alabama, que adotaram o novo sistema educacional por *tablets* apontarem para a possibilidade de formação de alunos críticos e conscientes dos próprios riscos e perigos a que estão expostos, quando usam desde cedo, o pensamento de programação de aplicativos como o Scratch, do MIT, permitindo que possam compensar as perdas de qualidades humanas essenciais a uma melhor coexistência, então talvez possamos acreditar nos rumos que estamos dando às futuras gerações. E isso recai na questão mais elementar: tudo vai depender de professores bem preparados, conscientes e, sobretudo, do seu papel humano de ensinar aos alunos a melhor maneira de explorar o verdadeiro potencial da tecnologia digital em rede, não apenas para construir e compartilhar informação e conhecimento.

Uma rede potencial de computadores terá seu real sentido se seu uso for orientado pelo discernimento de sabermos

usufruir bem das nossas potencialidades mentais e da nossa capacidade de construir uma inteligência coletiva. Portanto, o imediato desafio das escolas e dos professores será compreender que, a base de um aprendizado efetivo, contínuo e promissor é a construção do conhecimento simultâneo em rede, do compartilhamento de ideias e da possibilidade de acesso à diversidade de pensamentos e ideias provenientes das mais diferentes culturas. A dispersão dos esforços de aprendizagem a que submetemos os alunos tem sua importância quando ela é um rompimento necessário à lógica racional e sistemática que limita a criatividade. Esta necessita do alheamento e da transgressão às regras naturais, da irreverência de se questionar o que é lógico demais.

Realizar o treinamento de jogos como xadrez por computador tem seus benefícios para o desenvolvimento do raciocínio lógico; ensinar as crianças a conhecerem a linguagem da programação como base para a aprendizagem racional prepara-as desde cedo para o domínio da computação; disponibilizar os recursos das tecnologias digitais de aprendizagem e conhecimento nas mãos dos alunos em todas as suas atividades escolares do dia, também garante uma supremacia de pensamento, vantajosa para as novas gerações. Porém, a existência humana não se resume ou se fundamenta nesses processos tecnológicos de uma pedagogia cibernética. Nem é suficiente para o desenvolvimento das virtudes que mais influenciaram a evolução humana, tais como o amadurecimento pela empatia, o sentimento de descoberta do outro como reflexo de si mes-

mo, o aprimoramento da inventividade pelos erros e acertos, pelo sofrimento e alegria dos demais humanos.

E talvez esse seja o grande diferencial das escolas públicas em relação às escolas particulares: mesmo que não tenham acesso a todo aparato tecnológico financiado pelos pais, os alunos das escolas públicas poderiam conviver com um ambiente mais crítico e mais humano. Seu acesso restrito aos computadores e à internet poderia deixar espaço maior para a convivencialidade, o questionamento crítico e, ao mesmo tempo, para o desenvolvimento de formas de pensar, criar e produzir que fosse menos dependente dos aplicativos previamente programados por padrões algorítmicos. Afinal, a acessibilidade tecnológica é fundamental nos dias de hoje, mas ela deve ser um caminho e não um fim em si mesma.

4. Considerações finais

Cada avanço tecnológico que a civilização implementou em suas sociedades, historicamente, representou mudanças consideráveis nas práticas de produção e desenvolvimento social. Porém, a instauração de uma tecnologia digital de criação e de compartilhamento de ideias significou, também, transformações intrínsecas aos processos cognitivos e intelectuais, uma vez que mexeu com as formas mentais do ser humano aprender e memorizar, raciocinar e projetar – embora não te-

nha instaurado, ainda, a melhor formar de explorar todas as capacidades e virtudes humanas para construir uma sociedade igualitária e democrática, incluindo aí uma ciberdemocracia, como preconizou Pierre Lévy (1998).

O que muitos neurocientistas estão procurando nos dizer, com o resultado de suas pesquisas, é que não somos mais inteligentes do que as gerações antecessoras. Nem mesmo a criação e uso dos computadores em rede nos garante uma supremacia cerebral. A nossa geração pensa diferente, raciocina diferente e nem por isso tem um cérebro mais evoluído, mas sim, um cérebro diferenciado, cujos recursos mentais se estendem para além de si e utiliza, agora, os poderosos processadores computacionais à sua disposição, como extensão da memória e do raciocínio.

O grande potencial da geração contemporânea é a possibilidade de construir sociedades baseadas em inteligências coletivas. Porém, muito diferentes dos sistemas coletivos anteriores, nos quais o pensamento e a expressão de cada indivíduo eram relegados ao ostracismo em função dos interesses maiores de Estados e regimes manipulativos. O coletivo da sociedade digital em rede que transita pelas mídias e redes sociais é a expressão da subjetividade: o direito que todas as pessoas têm de expressarem suas ideias e opiniões, através de redes subjetivas de interação, como apontei em meu estudo para realização de pós-doutoramento, sobre um *modus faciendi* digital, em contraposição ao *modus operandi* das práticas grupais anteriores.

A aprendizagem digital é uma aprendizagem compartilhada. Ninguém está na rede sozinho e as ideias, das mais simples às mais transformadoras viajam pelas mentes dos milhões de internautas, mediadas pelos computadores. O que nos torna tecnológicos é essa capacidade de desenvolver uma comunicação cada vez mais ubíqua, pelo desenvolvimento de uma tecnologia que se presentifica e modifica nossas práticas sociais e nossos comportamentos. Porém, o que nos mantém humanos é a sensibilidade para distinguir o certo do errado e estabelecer significados que só mesmo a mente humana é capaz de discernir. Afinal, que computador é capaz de significar o prazer de um *insight*? Que computador é capaz de transformar um alegre ou doloroso sentimento em profunda sabedoria? Que computador é capaz de discernir o que é a sabedoria subjetiva e única de cada ser humano em sua peculiar expressão de vida.

O desafio que temos pela frente, portanto, é fazer com que a internet e toda a rede de mídias fixas e móveis que se integram à grande rede mundial de computadores, no contexto do ciberespaço seja, não apenas o ambiente propício à aprendizagem humana, à produção de conhecimentos e ao compartilhamento, mas, principalmente, o ambiente de reflexão crítica sobre o seu instigante papel de propiciar uma educação de valores e princípios que devem reger a racionalidade prática da nossa inteligência para construção de sociedades muito melhores. Uma inteligência coletiva que esteja o tempo todo refletindo, questionando, debatendo, compartilhando todas as formas de preservar o que há de mais humano em sua essência e que

não farão sentido para as máquinas e seus programas computacionais: a capacidade de dar significado emocional, espiritual e social às escolhas do aprendizado pessoal que leva à sabedoria.

5. Referências

CARR, Nicholas. *O que a internet está fazendo com os nossos cérebros:* a geração superficial. Rio de Janeiro: Agir, 2011.

CASTELLS, Manuel. *A galáxia da internet:* reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

GLEICK, James. *A informação:* uma história, uma teoria, uma enxurrada. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

KELLY, Kevin. *Para onde nos leva a tecnologia.* Porto Alegre: Bookman, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. *Educação e tecnologias:* o novo ritmo da informação. 2. ed. Campinas/SP: Papirus, 2007.

LÉVY, Pierre. *A inteligência coletiva:* por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

NICOLAU, Marcos. *Razão e criatividade*: tópicos para uma pedagogia neurocientífica. 2. ed. João Pessoa: Ideia Editora, 2011. Disponível em: http://www.insite.pro.br/elivre%20razao.html

OLLIVIER, Bruno. *As ciências da comunicação:* teorias e aquisições. São Paulo: Editora SENAC/SP, 2012.

Comunicação mediada: uma abordagem colaborativa sobre percepção e informação

Mediated communication: a collaborative approach about perception and information

Guilherme Philippe Garcia FERREIRA[1]
Adriano HEEMANN[2]

Resumo

A percepção é um fator chave no processo de desenvolvimento colaborativo. Através da percepção se percebe o ambiente, a cultura, os usuários e as intenções nas ações. Com a percepção é possível comunicar e interagir com as pessoas envolvidas ou interessadas na troca de informações. Através da internet e das redes de computadores novas formas de comunicação começaram a fazer parte do processo informacional mediado pelo computador. Este artigo se propõe a investigar quais canais da

[1] Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná – UFPR. E-mail: guilhermepgf@gmail.com
[2] Doutor em Engenharia Mecânica pela TU Braunschweig – Alemanha. Professor do PPGDesign da UFPR. E-mail: adriano.heemann@gmail.com

percepção influenciam nos ambientes virtuais. Utiliza de uma revisão sistemática do tema para identificar o papel da percepção em diferentes canais de comunicação em ambientes virtuais. Conclui que compreender as relações que ocorrem nestes ambientes é importante para processos de design colaborativo em ambientes virtuais. Embora a compreensão dos processos sociais de comunicação seja alvo frequente de estudos, permanecem pouco esclarecidos o desenvolvimento e a percepção de um comportamento social em cenários virtualizados.

Palavras-chave: Comunicação. Percepção. Ambientes Virtuais

Abstract

Perception is a key factor in the process of collaborative development. Through awareness, is perceived the environment, culture, users and the intentions on actions. With awareness we can communicate and interact with the people involved or interested in the exchange of information. Through the Internet and computer networks new paths of communication have become part of the information process mediated by the computer. This article aims to investigate which channels influence the perception into virtual environments. The article presents a systematic review of the subject to identify the role of perception in different modes of communication in virtual environments. Finds that understanding the relationships that occur

in these environments is important for collaborative design processes into virtual environments. Although the understanding of social processes of communication is a frequent target of studies, still poorly understood in virtualized scenarios the development and awareness of social behavior.

Keywords: *Communication. Perception. Virtual Environments.*

1 . Contexto da Pesquisa

A colaboração tem sido impulsionada nos últimos anos em grande parte pela necessidade competitiva e também pela capacidade de integrar as diferentes percepções e conhecimentos entre os atores de uma equipe para o incremento do projeto, Durugbo et al. (2011). Estas individualidades resultam de aspectos prévios como cultura e experiências, que conduzem a novas abordagens de trabalho. Com o mesmo preceito, no design colaborativo especialistas devem compartilhar o conhecimento com equipes multidisciplinares para a interação de competências e expertises para alcançar o design do produto final, Germani et al. (2012b). Para tanto, a internet tem sido explorada como um ambiente de suporte a interação entre diferentes atores mesmo remotamente locados.

Nesta direção Chandrasegaran et al. (2013, p. 207 tradu-

ção nossa), afirmam que para as necessidades de compartilhamento de informação emergiram uma quantidade "crescente de processos de design colaborativo e meios de comunicação de informações relativas aos requisitos, restrições, especificações, recursos e decisões e processos associados". O trabalho de Lahti et al. (2004) apud Rahman et al. (2012) apontam que a colaboração é um processo de comunicação ativa, onde os atores atuam em conjunto para alcançar objetivos convergentes. Sobre este contexto Shen et al. (2008) afirmam:

> "As abordagens tradicionais para compartilhar informações de projeto entre os colaboradores e suas ferramentas incluem o desenvolvimento de ferramentas integradas e do estabelecimento de padrões comuns de dados. Estas abordagens não dão um bom suporte ao projeto colaborativo devido à natureza altamente distribuída das equipes de design e ferramentas de engenharia, bem como a complexidade a dinâmica dos ambientes de projeto. A implantação bem sucedida do trabalho suportado pelo computador necessita de uma série de novas estratégias, incluindo uma estratégia de comunicação eficiente para o grupo multidisciplinar de pessoas dos departamentos de design e fabricação, trocarem ideias e comentários[...]". (SHEN et al. 2008, p. 856 tradução nossa)

Percebe-se que com o envolvimento emergente de diferentes atores no desenvolvimento colaborativo, o conhecimento pas-

sa a ser uma das necessidades chave no design de produtos. Desta necessidade resultam pesquisas sobre a interação, a cognição e a colaboração em ambientes remotos. Ilustrando esta informação, o trabalho de Barcellini et al. (2008) argumenta que pesquisadores em ergonomia cognitiva tem se aproximado de forma direta de estudos sobre interações entre os participantes de projetos colaborativos. Nesse sentido, Goel et al. (2012) apontam que o design é uma atividade ampla e cognitiva, para a qual as pesquisas sob foco cognitivo tem avaliado uma diversidade de métodos e protocolos buscando compreender os comportamentos de desenvolvedores individuais e equipes de design em cenários colaborativos.

A informação com cada vez mais valor agregado no processo de inovação é estudada por diferentes autores. O trabalho de Chandrasegaran et al. (2013) aborda o conhecimento dividindo-o em seis categorias: formal, tácito, produto, processo, compilado e dinâmico (Quadro 1).

Quadro 1 - Categorias de conhecimento

Conhecimento	**Descrição**
Formal	Contempla os documentos, descrição de funções, rotinas e processos, sistemas técnicos, normas, restrições
Tácito	É apresentado como a propriedade intelectual dos designers ou de um time de desenvolvimento, sendo essencial para criação de valor nos produtos
Produto	O conhecimento do produto aborda diversos pedaços de informação e conhecimento associados à evolução do produto em seu ciclo de vida
Processo	Aborda conhecimento de processos de design, manufatura e negócios
Compilado	Conhecimento compilado é essencialmente conhecimento adquirido pela experiência, e pode ser compilado em regras, planos ou roteiros, casos de problemas anteriormente resolvidos
Dinâmico	Conhecimento dinâmico codifica o conhecimento que pode ser usado para gerar estruturas de conhecimento adicionais, não abrangidas pelo conhecimento compilado

Fonte: Adaptado de Chandrasegaran et al. (2013)

Para os autores, a capacidade de capturar e compreender o conhecimento em diferentes fases do projeto pode auxiliar um melhor design e o incremento de conhecimento entre organizações e indivíduos, Chandrasegaran et al. (2013).

Outras temáticas de estudo como de Vries e Masclet (2013) aborda as relações definidas por Duval (1995) que descreve três funções cognitivas apropriadas da matemática que podem ser aplicadas ao indivíduo ou grupo de indivíduos em processo colaborativo. A primeira função apresentada trata da *objetivação*, que visa trazer para um formato de representação uma ideia abstrata para que possa ser apreciada com os sentidos, de forma a compor a expressão do objeto. A segunda função abordada pelos autores trada da *comunicação*, que ocorre baseada nas representações e pode tratar de interpretações e relações dos objetos. A *computação* é apresentada como a terceira função e trata das representações externadas que podem ajudar a compreender os objetos e encontrar parâmetros que, sem sua representatividade, seriam muito complexos para um cálculo mental como, por exemplo, o cálculo de histerese de um sólido.

No trabalho de Hatem et al. (2012) são referendados quatro componentes para o trabalho colaborativo: *síntese*, que trata da concordância entre os membros; independência, que aborda o autogerenciamento; *interação*, que contempla a comunicação e a *participação*, que engloba o grau de interação ou discussões propostas pelos participantes. Observando que a colaboração trata diretamente da informação e como esta

informação é transmitida e compreendida pelos pares, é importante investigar também nos ambientes remotos como esta percepção da informação ocorre para o trabalho colaborativo.

1.1 Revisão Bibliográfica Sistemática

Como prática de identificação bibliográfica para este artigo optou-se pelo método estruturado de revisão bibliográfica que recebe o nome de revisão bibliográfica sistemática. Segundo Conforto et al., (2011, p.1), "a revisão bibliográfica sistemática (RBS) é um método científico para busca e análise de artigos de uma determinada área da ciência". Utilizada com grande intensidade nas áreas vinculadas a saúde e mais recentemente se disseminando por outros nichos de pesquisa, a RBS possui estrutura explícita e critérios objetivos para a busca e seleção não tendenciosa de dados. Pereira e Bachion (2006, p. 491) sugerem "que, diferentes pesquisadores, ao seguirem os mesmos passos descritos, cheguem às mesmas conclusões". Para este artigo a revisão contemplou as seguintes etapas observadas (Tabela 1), uma fase de entrada, uma fase de processamento e uma de saída que contempla o desenvolvimento do texto.

Tabela 1: Revisão Bibliográfica Sistemática - Percepção

Fase	Etapas	Descrição
1 – Entrada	Problema:	Quais canais da percepção influenciam os ambientes virtuais?
	Objetivos:	Identificar o papel da percepção em diferentes canais para a comunicação em ambientes virtuais.
	Fontes primárias:	Portal de indexação: ScienceDirect
	Critérios de inclusão:	Contenham as palavras: não verbal ou verbal e colaboração e ambiente, ou mundos virtuais. Publicados no ano 2007 ao presente.
	Critérios de qualificação:	Qualitativos frente ao tema pesquisado
	Método e ferramentas	Através de pesquisa avançada no portal ScienceDirect
	Execução:	20 de fevereiro 2013
	Filtro 1: Booleana	pub-date > 2006 and TITLE-ABSTR--KEY(**nonverbal OR "non-verbal" OR verbal**)AND (**"second life" OR "wonderland" OR "activeworlds" or "virtual environment" OR "virtual worlds"**)AND (**collaborat***) Resultado: 38 artigos

2 - Processamento	**Filtro 2**: Leitura do título, resumo, sumário e periódico de origem.	Resultado: 20 artigos
	Filtro 3: leitura completa do trabalho, análise e interpretação do texto.	Resultado: 17 artigos
3 - Saída	**Execução**	Desenvolvimento do relatório científico

Fonte: Autores

2. Percepção

Uma vez compreendido que a informação é um ativo essencial da inovação, torna-se evidente a importância de se abordar os sistemas colaborativos e como esta informação é percebida pelos atores envolvidos. A percepção, apreendida como a compreensão profunda da informação, é um fator chave no processo de desenvolvimento colaborativo. É através da percepção que se assimila de forma inerente ao homem, o ambiente, a cultura, os usuários e as intenções nas ações. A percepção viabiliza a comunicação e interação as pessoas envolvidas ou interessadas na troca de informações. Esta percepção, ou compreensão das ações e forma de interação entre pessoas é intrínseca ao comportamento social do homem e ocorre de forma inconsciente na aquisição de conhecimento sócio cognitivo, Vogeley e Bente (2010). Para os autores, perceber as emoções que envolvem um

processo de informação é um reflexo automático do desenvolvimento cognitivo, mas que pode ser pontualmente analisado na busca de outros significados e particularidades.

A percepção apresenta carga cultural, emocional e cognitiva. Com os meios atuais de comunicação remota é preciso compreender as diferentes facetas da percepção, em busca de ferramentas colaborativas adequadas. Em ambientes virtuais, a distância física e temporal de outros participantes pode tornar a troca informacional inconsistente, o que exigiria a tomada de novas mídias e canais sensoriais para incrementar a comunicação, Parkinson (2008). Para o autor, a comunicação mediada pode levar a novos enfoques através dos diferentes canais multimídia abordando cargas emocionais e informacionais distintas. O aprimoramento de meios não-verbais para interação conforme Kotlyar e Ariely (2013) podem favorecer a percepção e colaboração em ambientes virtuais colaborativos.

Na opinião de Parkinson (2008), a carga emocional em retorno a informação percebida, mais do que simples respostas a eventos, são modos de avaliar o engajamento social e com o mundo prático. Para Parkinson (2008, p. 1512 tradução nossa) "agir emocionalmente implica em primeiramente tomar uma dinâmica particular frente a um contexto abstrato ou social". Segundo Kotlyar e Ariely (2013), quanto maior a troca de informações verbais ou não-verbais entre os pares, maior o senso de interação e conforto entre os envolvidos. Para os autores esta interação de grande intensidade favorece a comunicação, a colaboração e a distribuição de tarefas entre pares.

Em Carroll et al. (2003) apud Huang et al. (2012), são sugeridos três tipos diferenciados de percepção que são suportados por ferramentas distintas: percepção social, que trata do conhecimento consciente da presença de outro usuários no meio compartilhado; percepção das ações, que permite observar e compreender as ações ou tarefas sendo executadas pelo grupo e a percepção das atividades, tratando de ambiente virtual colaborativo as atividades mediadas pelo computador devem ter ferramentas de comunicação e gestão que permitam a orientação das tarefas.

2.1 Comunicação

Com o desenvolvimento da internet e das redes de computadores, novas formas de comunicação começaram a fazer parte do processo informacional mediadas pelo computador. Hoje, a comunicação mediada pelo computador (CMC) é multimídia envolvendo formatos como texto, vídeo, imagens e modelos CAD, Hatem et al. (2012). Nesta comunicação, tomando como exemplo mensagens de e-mail, é comum os envolvidos perceberem uma perda informacional que nos processos face-a-face seriam contempladas com os sinais de comunicação não-verbais, Walkowski et al. (2011).

Segundo Walkowski et al. (2011), estas lacunas perceptivas exercem impacto direto a comunicação mediada e devem ser compensadas através de informações mais detalhadas na

forma de um discurso mais extenso que pode impactar negativamente a eficiência da CMC. Hatem et al. (2012) apontam que a comunicação mediada pelo computador demanda um tempo maior de discurso para o alcance dos objetivos, ressaltando que a compreensão nestes ambientes pode demandar ainda mais tempo que na comunicação face-a-face. Em contraponto, a ausência do contato face-a-face reduz as trocas informacionais eventuais e pode melhorar o desenvolvimento de tarefas específicas.

Para Parkinson (2008), em processos assíncronos a percepção das necessidades de alinhamento comunicacional entre os pares não é dada em tempo real, e deve ser viabilizada através de retornos comunicacionais aferindo valores emocionais para interpretação de mudanças. Desta forma, os modelos assíncronos de comunicação como e-mail, cartas, mensagens de texto ou imagens apresentam um tempo de troca de turno diferenciado em relação à comunicação síncrona que deve ser observado. Este turno compreende o tempo de revezamento ou troca de sujeito da ação durante o processo comunicacional. Neste tipo de interação deve-se cuidar para que os valores intrínsecos da comunicação sejam compreendidos de forma ótima pelos pares através de estímulos adequados.

O trabalho Parkinson (2008) sugere que embora a comunicação assíncrona represente geralmente uma demora maior para percepção e troca de informações é possível imputar aos dados uma reflexão mais profunda dos significados da informação. Nesse sentido, Hughes (2012) aponta que a troca in-

formacional assíncrona permite uma tomada de tempo maior de reposta que no cenário baseado em tarefas pode ser eficaz. Entretanto, em processos de negociação ou comunicação que solicitem um contato mais direto para resposta imediata, a rede de computadores pode se tornar uma aliada no transporte de dados multimídias em tempo real.

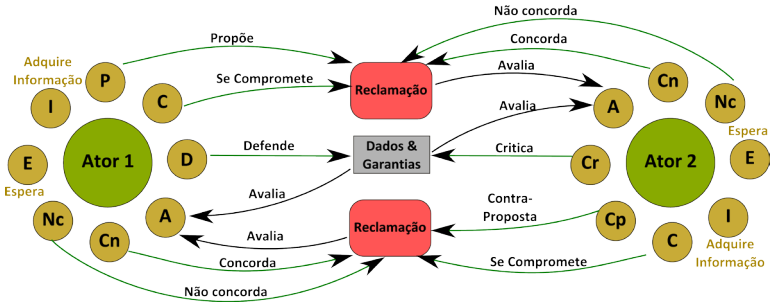
Tratando empatia na colaboração multimídia Wilson et al. (2006) apud Hatem et al. (2012) apontam que na CMC é necessário um tempo maior de interação para o desenvolvimento de confiança entre os membros de times atuando para um objetivo colaborativo. Corroborando Parkinson (2008, p. 1522 tradução nossa) "os participantes percebem um maior senso de conexão com a outra pessoa em níveis mais elevados de resolução temporal", este dado, de acordo com os autores, é facilitado em negociações em tempo real. Segundo Kotlyar e Ariely (2013), o uso de avatares e agentes virtuais tem se demonstrado uma prática colaborativa mais rica que os sistemas apenas textuais de troca de informação ao abordar a CMC através de ambientes virtuais colaborativos que contemplem a comunicação não-verbal.

> A comunicação verbal envolve conversas faladas entre as pessoas, enquanto a comunicação não-verbal usa gestos e a linguagem corporal. O conteúdo da comunicação verbal é bastante evidente e, portanto, facilmente compreendido. Na comunicação não-verbal grande parte do conteúdo é subconsciente e menos facilmente compreendido.

> Os participantes da comunicação face-a-face (FTF) tendem a não estar conscientes das mensagens não-verbais que estão sendo trocadas um com o outro, mas, no entanto, eles respondem a esses sinais que podem ser muito poderosos. (HATEM et al. 2012, p. 383 tradução nossa)

Enquanto na comunicação face-a-face é possível corrigir e identificar desvios de compreensão rapidamente através do uso de múltiplos canais de comunicação, na comunicação mediada é comum que os recursos de entrada e saída de informação não estejam disponíveis concomitantemente. Observa-se que na comunicação face-a-face são utilizadas uma série de canais síncronos para troca informacional - como o canal visual, tátil, olfatório, gestual e vogal – que possibilitam um maior grau de percepção, Parkinson (2008).

O trabalho de Jin et al. (2007) aborda, através de um protocolo de negociação desenvolvido pelos autores, uma leitura estruturada representativa de como ocorrem os processo de comunicação entre os atores (Figura 01).



De modo geral no modelo de Jin et al. (2007), a negociação inicia através de uma reclamação "claim" que pode ou não ser acatada por outro designer. Geralmente são solicitados mais dados "data" para análise do pedido, e até mesmo uma garantia "warrant" pode ser utilizada para sustentar um conceito ou solicitação. Por fim, o avaliador pode aceitar o pedido inicial ou sugerir uma contra-proposta reiniciando o protocolo de negociação. O modelo ainda contempla outras ações e dinâmicas. Nos atos de fala o designer pode propor, concordar, discordar, defender, gerar compromisso, criticar ou defender. Nos estados de negociação o ator pode estar (P) = Propondo, (D) = Defendendo, (C) = Comprometendo, (A) = Avaliando, (Cn) = Em Acordo, (Nc) = Em - Desacordo, (Cr) = Criticando, (Cp) = Gerando uma contra-proposta, (I) = Adquirindo Informações e (E) = Esperando. Estas dinâmicas também são contempladas nas ações estratégicas do modelo que, segundo os autores, pode prover um impacto positivo nas negociações com a visualização das dinâmicas e uma troca de informações mais focada na resolução dos problemas.

Compreendendo um quadro geral da comunicação tem-se que o processo comunicacional pode ser síncrono, assíncrono, verbal ou não-verbal, face-a-face ou mediado. Cada um destes modos comunicacionais apresentam características singulares que devem ser observadas pelos usuários e desenvolvedores.

2.2 Comunicação não-verbal

A troca informacional sugere inicialmente a fala ou o texto, entretanto, como já mencionado, outros canais são importantes para o alinhamento na comunicação. Segundo Vogeley e Bente (2010) e Robinson (2013), a comunicação não-verbal se utiliza de diferentes sinais para prover o contexto informacional como, por exemplo, as expressões gestuais do corpo e face, o comportamento que o indivíduo apresenta na interação e o olhar. Segundo os autores, até mesmo a postura tem impacto significativo na construção da informação e no resultado da comunicação. De acordo com Andreas et al. (2010), a comunicação não-verbal se demonstra bastante beneficial as interações dos usuários em ambientes virtuais colaborativos.

No trabalho de Vogeley e Bente (2010, p. 1080 tradução nossa) são sugeridas quatro funções simultâneas que ocorrem na comunicação não-verbal "(1) funções de modelagem e coordenação; (2) funções discursivas; (3) funções de diálogo e (4) funções sócio-emocionais." As funções de modelagem são atribuídas pelo autor ao comportamento motor sob o ambiente físico ou social; as funções de coordenação ocorrem em ambientes ou tarefas compartilhadas e são aferidas principalmente pelo movimento do olhar que guia o observador. As funções discursivas são vinculadas aos elementos não-verbais do discurso e se dividem em Emblemas, Ilustrações e Gestos de Batida. A primeira assemelha-se a linguagem de sinais na

substituição de palavras ou frases por um emblema significante. Ilustrações recorrem a movimentos gestuais para denotação de objetos. Os gestos de batida, segundo os autores, remetem a quando os atores efetuam a marcação rítmica do discurso dando ênfase pontual.

As funções de diálogo são apresentadas por Vogeley e Bente (2010), em dois modos, troca de turno e retorno de sinal. A primeira ocorre unindo sinais verbais; para-verbais, como entonação de voz; e não-verbais como gestos e expressões. Já o retorno de sinal recorre a funções gestuais como acenar com a cabeça e o movimento dos olhos. Abordando a funções sócio-emocionais os autores apontam que estas se dividem em três dimensões, que contemplam avaliação, atividade e potência. Na avaliação observam-se as posturas e olhares que traçam o envolvimento e a abertura do receptor à informação, como inclinar-se na direção do falante, cruzar as pernas, seguir com o olhar. A dimensão de atividade refere-se as dinâmicas gestuais como exemplo, movimentos acentuados e expressões faciais que articulam o discurso. Na dimensão de potência verificam-se sinais de dominância e relaxamento como, posições assimétricas, "deitar-se" na cadeira, e gestuais longos e lentos.

É consenso entre os autores pesquisados que a comunicação não-verbal é um importante meio de informação que ajuda a construir valor para fala, pensamentos, sentimentos e ações. Nesta direção, Robinson (2013, p. 300 tradução nossa) afirma que "há alguns sinais não-verbais, como expressões faciais, tom de voz e movimento do corpo que podem ajudar no pro-

cesso de compreensão sobre as emoções, desejos, objetivos e intenções de outras pessoas." O comportamento segundo Pelachaud (2009), de fato pode refletir nosso estado emocional e cognitivo através de reações verbais e não-verbais. No trabalho de Vogeley e Bente (2010), são indicadas duas perspectivas de estudo para compreensão deste tema: a perspectiva interpessoal, que tem base nos comportamentos não-verbais que contextualizam a comunicação e a perspectiva intrapessoal que trata dos processos mentais sócio cognitivos envolvidos na produção ou percepção de um comportamento não-verbal.

Neste contexto, cabe salientar que os sinais não-verbais que são transmitidos nas interações irão, conforme Vogeley e Bente (2010, p. 1079 tradução nossa), "inevitavelmente e simultaneamente afetar diferentes níveis de processamento das informações sociais, incluindo aspectos de formação de impressões, controle, interação e relacionamento emocional". Os estudos de como estas informações afetam o mundo virtual ainda recaem sobre conhecimentos incipientes que tem emergido com acesso a novas tecnologias. Na sequencia deste artigo serão contemplados os principais canais que atuam diretamente na comunicação não-verbal.

2.2.1 Gestual

Um dos caminhos mais importantes da comunicação não-verbal são os gestos, estes podem contemplar ações simples, como apontar para um objeto, ou até níveis mais complexos

de troca informacional, como o uso da linguagem de sinais ou a transmição a um parceiro dos movimentos desejados em uma dança. Tratando dos gestos no cenário virtual, Pelachaud (2009) apresenta seis dimensões do gesto que podem ser avaliadas na comunicação não-verbal: extensão espacial (Figura 02); extensão temporal; fluidez; poder; ativação de movimento e repetição. Estas dimensões tratam respectivamente, do espaço consumido pelo movimento; o tempo e velocidade de execução do movimento; quão fluída é a sequencia de movimentos; a força visual do movimento; a quantidade de movimentos em cada canal de informação; e a quantidade de repetições de um dado movimento. Corroborando Grammer et al.,(1999) apud Vogeley e Bente (2010), os movimentos, expressões a posturas corporais também são influenciados por valores como velocidade da ação, aceleração, complexidade e simetria, capazes de dar ao observador, valores e significados que mesmo quando não identificados conscientemente compõem o quadro informacional.

Figura 02 - Extensão espacial

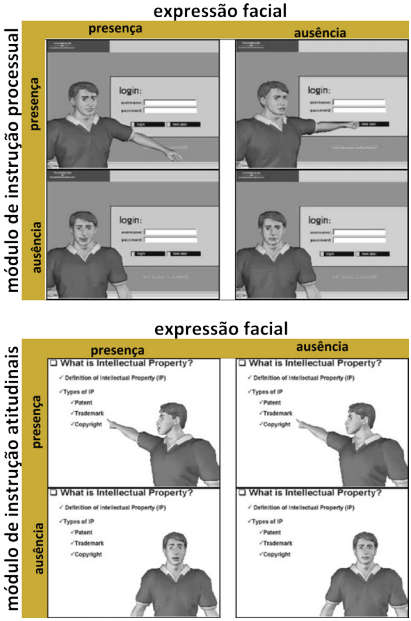
Fonte: Adaptado de Pelachaud (2009)

Os gestos dêiticos, que tem como função apontar para um contexto situacional, são demonstrativos ou funcionais e podem servir como referência para a localização de um determinado objeto ou compreensão de um determinado contexto. Nesse sentido, Walkowski et al. (2011) concluem que:

> Os gestos dêiticos funcionam para indicar e, assim, localizar objetos / eventos no mundo físico: o que é apontado ou referido. Os gestos de apontar são muitas vezes utilizados para remover a ambiguidade dêitica. O apontamento pode ser síncrono e paralelo a expressões verbais, porém também pode transmitir uma mensagem em conjunto com expressões faciais e direcionamento do olhar sem quaisquer expressões verbais. Gestos dêiticos, portanto, contribuem para a nossa compreensão compartilhada: eles produzem uma comunicação mais eficiente, reduzindo a necessidade de pronunciamentos processuais, e também atuam reduzindo barreiras linguísticas. (WALKOWSKI et al. 2011, p. 363 tradução nossa)

No que se refere ao ambiente virtual de aprendizagem, o trabalho de Baylor e Kim (2009) apresenta dois módulos para apresentação de informação através de agentes virtuais (Figura 03). O módulo procedural aborda a forma como o usuário deve utilizar o ambiente de aprendizagem. O módulo atitudinal trata de ações mais adequadas para interação com o ambiente.

Figura 03 – Gestos dêiticos em ambiente procedural / atitudinal



Fonte: Adaptado de Baylor e Kim (2009)

Os atores esclarecem que o uso de expressões faciais junto aos gestos pode sobrecarregar o sistema cognitivo, sugerindo o uso de apenas um canal não-verbal, para ambientes de aprendizagem, Baylor e Kim, S. (2009). O trabalho de Pelachaud (2009) indica que, em paralelo a linguagem de sinais, alguns gestos chamados de emblemas podem substituir palavras ou frases. Neste sentido, alguns significantes como piscar de olhos e a junção do polegar com o indicador formando um anel tem referencias exclusivas a culturas distintas. O autor ainda sugere que os gestos só podem ser compreendidos lite-

ralmente frente ao contexto de sua produção. Nesse sentido, um gesto de mão com o dedo polegar para cima pode significar no Brasil uma aprovação ou mesmo pedido de carona, enquanto em outros lugares pode ter significados informacionais diferenciados.

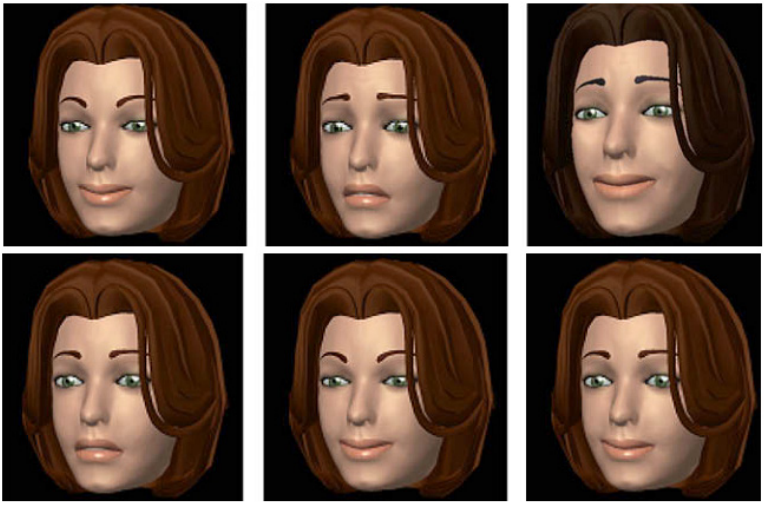
É importante perceber que os canais mediados podem não contemplar corretamente as informações efetuadas através do gestual. A troca de informação gestual através de um canal mediado como videoconferência pode não ter uma interpretação correta. Walkowski et al. (2011) sustentam que o espaço visual das câmeras não é igual ao de ambientes reais e pode dificultar a visualização mental dos usuários. Os autores sugerem que em ambientes virtuais sejam usadas ferramentas de rastreio do usuário, como controles com giroscópio ou luvas de dados que podem ajudar na construção do contexto virtual do gestual para facilitar a comunicação mediada.

2.2.2 Facial

As expressões faciais desempenham um importante papel na identificação de interesses, sentimentos e emoções durante a comunicação. O trabalho de Pelachaud (2009) exemplifica algumas destas expressões faciais ao tratar da construção de expressões para avatares e agentes virtuais. Observa-se na imagem abaixo (Figura 04), que os autores recriam na primeira sequência uma expressão feliz, uma triste e por fim a superposição destas duas emoções. Na segunda sequência os autores

apontam uma expressão triste, uma feliz, e um sorriso tentando mascarar a emoção de tristeza. Para a definição de movimentos faciais de humanoides em ambientes virtuais, Pelachaud (2009, p. 634 tradução nossa) aponta que "oito partes do rosto são consideradas: a testa / sobrancelha, pálpebra superior, olhos, pálpebra inferior, bochecha, movimento dos lábios e nariz, e a tensão lábio". A configuração incorreta do movimento facial pode gerar uma resposta não desejada do usuário e até mesmo a rejeição do sistema, já que o sistema não estará apresentando a informação em conjunto a expressões de forma coerente e pode até mesmo produzir expressões compreendidas de forma negativa.

Figura 04 - Emoções em avatar



Fonte: Extraído de Pelachaud (2009)

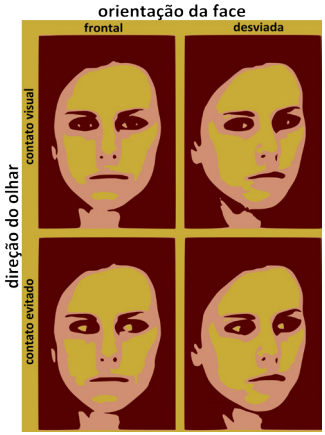
Ao tratar de expressões faciais Ekman (2001) apud Vogeley e Bente (2010), indica que existem pelo menos quatro relações expressivas que produzem significados na comunicação: as micro-expressões, que demonstram indicações mínimas que podem ou não corroborar com a expressão que o sujeito apresenta não intencionalmente; máscaras, que substituem parte de uma emoção real como felicidade por uma encenação como tristeza; tempo, o autor sustenta que expressões faciais verdadeiras não são mantidas por um longo tempo o que pode denotar uma mentira e como último elemento, assimetria, as expressões voluntariamente geradas não são completamente simétricas e produzem micro-variações na face.

As expressões faciais em sistemas virtuais parecem ser um fator positivo e de grande atenção em simulações como, por exemplo, os jogos e animações gráficas. Sustentando esta percepção, Guadagno et al. (2011) argumentam que, embora o sorriso de avatares seja apenas uma representação de um comportamento desejável no mundo real, existe de fato uma interação positiva de usuários reais ao se depararem com o sorriso de agentes virtuais. Neste contexto, Parkinson (2008) reforça a necessidade de se considerar o contexto de uso destas expressões. Para o autor, a compreensão de uma expressão ou movimento como informações que carregam também valor emocional, estando relacionadas a um objeto, pessoa ou atividade, depende do contexto ao qual se apresentam.

2.2.3 Olhar

A movimentação do olhar tem um papel significativo na informação. Segundo Walkowski et al. (2011) quando se acompanha o olhar do interlocutor ocorre um favorecimento no desenvolvimento social de interações em grupo como a atenção conjunta, o aprendizado social e o arranjo comunicacional. Segundo Rehm (2008), o olhar também constitui uma importante referencia em demonstrar retorno a uma comunicação, indicar direcionamentos, expressar sentimentos emocionais, afetivos e até mesmo, regular o fluxo da comunicação. Em seu estudo, Kampe et al. (2001) demonstram que o grau de atratividade de um olhar é compreendido pelo cérebro através de diferentes posicionamentos do ator (Figura 05). Segundo os autores, um olhar direto ativa uma percepção positiva enquanto um olhar desviado em geral é lido negativamente pelo observador. Entretanto, como observado em Parkinson (2008) esta leitura não é igual em todas as culturas, já que podem ocorrer interpretações diferenciadas para os mesmos signos. Desta forma, é importante considerar a customização dos sistemas com base na cultura do seu utilizador.

Figura 05 – Movimentação do olho



Fonte: Adaptado de Kampe et al. (2001)

Walkowski et al. (2011). Observam que o direcionamento do olhar tem um importante papel na identificação do foco de atenção frente a outros participantes e contextos. O autores lembram que o sistemas remotos como ambientes colaborativos dependem da capacidade de transmissão de dados na rede, o que pode incorrer em latências na sincronia entre os diferentes canais de mídia, como fala (som) e olhar (imagem) gerando impacto negativo na compreensão do olhar. Ainda, a informação visual muitas vezes é limitada pelos vídeos, tanto por causa da resolução da imagem como também pelo contexto de uso o que pode influenciar a efetividade da comunicação através do olhar, tornando a interpretação da informação não-verbal mais difícil e propensa a desentendimentos.

2.2.3 Háptica

O toque ocorre na relação direta entre atores ou atores e objetos, sendo considerado um meio de informação direto com o que nos cerca. Chellali et al. (2011) comparam as sensações hápticas com a audição ou a visão (Figura 06). Segundo os autores, as sensações hápticas possibilitam uma maior interação entre colaborados, que pode ser utilizada na explicação de tarefas e demonstração não-verbal de ações ou procedimentos. Os autores concluem que a percepção no ambiente virtual é favorecida através da sensação háptica.

Figura 06 - Prática colaborativa com ferramenta háptica ator-supervisor

Fonte: Extraído de Chellali et al. (2011)

Segundo Chellali et al. (2011), a percepção do outro usuário através da sensação háptica auxilia o trabalho em que as atividades manuais são compartilhadas, incrementando dinamicamente a informação através de reações ou ações de força, direção, velocidade e aceleração executados por cada operador. De acordo com os autores, esta forma de interação pode aproximar os atores em colaborações mediadas pelo computador facilitando uma compreensão mais íntima das ações e intenções do outro.

O estudo de como a percepção háptica pode influenciar no trabalho colaborativo pode ser observado em Ferreira e Heemann (2012). Os autores concluem que embora a pesquisa efetuada aponte para sistemas de maior imersão em ambientes virtuais apoiados por tecnologias como o retorno háptico, ainda existam lacunas significativas ao trabalho colaborativo síncrono nestes ambientes. Para os autores, o uso deste canal de comunicação demanda um avanço constante no conhecimento e estudos para integração do universo virtual frente ao uso de referências do mundo real.

2.3 Mundos Virtuais

De acordo com Andreas et al. (2010), os mundos virtuais oferecem flexibilidade na customização dos avatares vinculadas à aparência e capacidades gestuais que possibilitam uma percepção facilitada dos usuários. Estas variações podem também ser ajustadas para que os agentes virtuais possam ter incrementados os comportamentos de comunicação verbal e

não-verbal, facilitando o uso de diferentes canais de comunicação e, por conseguinte, também a percepção das informações.

Segundo Pütten et al. (2012), alguns pesquisadores tentaram definir o conceito de "presença" através de aspectos distintos. Uma forma apresentada pelos autores é de presença física e social. A percepção de "estar aqui" remete a sensação presença que passa pela compreensão. No caso dos ambientes virtuais colaborativos (AVC) esta passa pela imersão do usuário através do avatar no Mundo Virtual (MV) e permite evocar nos ambientes virtuais emoções e experiências análogas do mundo real (JURNET e MALDONADO, 2010). De acordo com essa explicação, a percepção da presença em AVC pode ser estruturada em três fatores referendados por: percepção de presença, envolvimento com o cenário e realismo do conteúdo. Ainda nesta direção, Pütten et al. (2012) apontam algumas métricas que podem ser utilizadas em AV para identificar o grau de imersão e percepção dos usuários nestes cenários: como a percepção de inconsistências, envolvimento, interatividade, presença espacial, presença social de atores e agentes virtuais, presença temporal e aferição de comportamentos.

Em sua pesquisa, Huang et al. (2012) apontam que uma boa percepção permite a constante troca de dados e o alinhamento das tarefas para continuidade do desenvolvimento. Segundo Parkinson (2008), o uso de vídeos como meio de percepção dos outros em ambientes virtuais pode sugerir que a comunicação ocorrerá como na comunicação face-a-face. Entretanto o autor também reconhece que existem canais não-verbais, como gestos, entonação e olhar, que não são contem-

plados eficientemente neste modelo de comunicação.

Desta forma, remete-se cada vez mais a construção de ambientes virtuais que contemplem diferentes canais de comunicação verbal e não-verbal, como também que possibilitem a flexibilidade de customização dos personagens virtuais para prover um maior realismo na interação entre atores.

2.4 Avatares

Parte da imersão em um AVC no formato de Mundo Virtual deve-se a capacidade do usuário conectar-se através de um avatar que o representa digitalmente e viabiliza interações como movimentar-se, observar e visualizar a presença de outros usuários. O MV traz a capacidade do usuário, através de seu avatar, apresentar diferentes representações (sinais) para interação entre os pares. Segundo Jin, (2012), o simbolismo das ações do avatar depende de três dimensões: a social, a moral e de competências. Como meio de interação, os MV são ambientes sociais em que o usuário pode ou não apresentar um comportamento moral e ainda demonstrar habilidades técnicas ou suprimir seu conhecimento e competências devido à experiência de imersão no MV. É importante notar que, embora seja um MV, este ambiente lida com expressões humanas reais de sentimentos, emoções e ideias (HUGHES, 2012).

A conversa por meio da voz em ambientes virtuais é similar a uma conversa via telefone, embora seja possível nos MV visualizar o avatar com o qual se fala, mesmo que ele não exiba

necessariamente uma interação não-verbal. Em reuniões colaborativas com um grande número de envolvidos é possível que uma voz se sobreponha as demais, portanto não considerando as ações subsequentes e até mesmo caóticas de troca de turno necessárias ao desenvolvimento do conhecimento (HUGHES, 2012). Sistemas como o software Second Life oferecem alguns controles gestuais básicos que favorecem os usuários na compreensão em tarefas colaborativas, como explica Andreas et al. (2010). Nesse MV, as ações gestuais presentes nos comandos do avatar e também de informação gráfica podem auxiliar na construção da informação (Tabela 2).

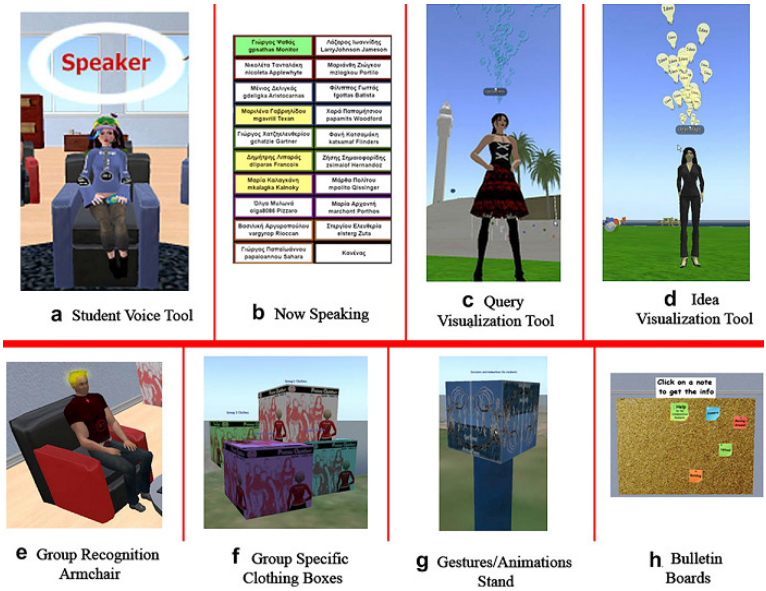
Tabela 2: Ações básicas gestuais do Second Life

Estado de ação	**Descrição**
Levantar Mão	O avatar levanta a mão, solicitando permissão para falar.
Encorajar	Avatar mostra animação para encorajamento.
Mostrar Avatar	O avatar aponta para outra pessoa
Mostra persona	O avatar aponta para sí mesmo
Bater Palmas	O avatar bate palmas
Duvidar	A expressão facial do avatar demonstra dúvida
Concordar	O avatar balança a cabeça para cima e para baixo.
Discordar	O avatar balança a cabeça da esquerda para direita.
Ignorar	O avatar balança a cabeça da esquerda para direita e chacoalha

Fonte: Adaptado de Andreas et al. (2010)

Como apresentado por Jurnet; Maldonado (2010), a experimentação de uso dos avatares se relaciona com três dimensões principais do homem: visão, audição e cinestesia. Para auxílio à percepção, também são apresentadas algumas metáforas visuais no software Second Life, que são apresentadas por Andreas et al. (2010). Estas representações (Figura 06) têm como objetivo tornar tangíveis referências sociais como grupo, interlocutores e também referências inerentes à comunicação como, por exemplo, perguntas, dúvidas ou ideias, como forma de ilustrar o comportamento do usuário.

Figura 06 - Metáforas visuais do software Second Life



Fonte: Extraído de Andreas et al. (2010)

A figura 06 ilustra respectivamente: (a) instrumento de voz do estudante; (b) falando agora; (c) ferramenta de visualização de dúvida; (d) ferramenta de visualização de ideia; (e) braço de cadeira indicador de grupo; (f) vestuários específico de grupo; (g) mostrador de gestos/animação; (h) quadro de avisos. Cabe observar que a troca de modalidade de uma conversa face-a-face para uma conversação imersiva entre avatares em um AVC pode levar os usuários a perceber uma discrepância entre o usuário real e o virtual, com explica Jin (2012). O autor aponta que esta discrepância pode influenciar negativamente o processo de interação social. Neste sentido a interação constante e os objetivos compartilhados entre usuários pode criar um reconhecimento maior entre os envolvidos no processo colaborativo.

2.5 Agentes de Inteligência Artificial

Nesse sentido, Vogeley e Bente (2010) esclarecem que a simulação de agentes com inteligência artificial agregando funções cognitivas, sensoriais e biológicas é um dos temas tratados frequentemente em cibernética, bio-robótica e ambientes virtuais, constituindo um desafio teórico e prático. Ao contrário dos avatares que são controlados pelos usuários, os agentes virtuais dependem da inteligência do sistema para promover interações mais efetivas. Os agentes virtuais têm avançado através gráficos

mais realistas e também práticas de comportamento (inteligência-artificial) com maior semelhança ao natural. Esta capacidade de assemelhar-se ao real tem tornado a interação entre atores e agentes mais fluídas nos AV (REHM, 2008). Pesquisadores como Vogeley e Bente (2010), apontam que a inserção de personagens virtuais realistas nos AV pode colaborar na imersão nos sistemas e também na interação entre agentes através de processos de comunicação mediados pelos agentes virtuais.

Segundo Guadagno et al. (2011), quanto maior a percepção de empatia do agente virtual com o usuário, maior será a confiança depositada na relação interativa e a sensação de presença no MV. De acordo com a pesquisa de Vogeley e Bente "a intenção de criar entidades sociais artificiais convincentes parece guardar certa fascinação para os homens, e é de fato mais antiga que a psicologia, ciência da computação e a neurociência cognitiva." (2010, p. 1078 tradução nossa). Os autores afirmam ainda que os agentes digitais podem ser construídos com uma base criteriosa de interações a ponto de não se distinguirem de outros usuários do ambiente virtual.

Na interação com agentes, Rehm (2008) conclui que três reações ou formas de interação podem ser listadas: aceitar, que trata do comportamento do usuário a interagir com o agente nas ações verbais ou não-verbais de forma similar a um usuário humano; interpretar, que descreve situações aonde os usuários tentam compreender o comportamento do agente; e ignorar quando o usuário considera o agente um objeto terciário sem maior importância para o contexto. Observa-se que estas interações se

aproximam do modelo de negociação abordado anteriormente que consta no trabalho de Jin et al. (2007), recorrendo a uma forma humana de lidar com as informações dispostas pelo sistema.

De acordo com Vogeley e Bente (2010), os avatares e os agentes de inteligência artificial têm sido implantados agregando capacidades e comportamentos referentes às funções e dimensões não-verbais, viabilizando uma melhor compreensão das interações em AV. No trabalho de Baylor e Kim(2009), que avalia o uso de agentes inteligentes em ambientes virtuais de aprendizagem, fica evidente que, no contexto daquela pesquisa , a presença de expressões faciais facilitou o aprendizado atitudinal quando não vinculadas ao gestual. Os gestos permitiram uma melhor compreensão do conteúdo processual. Os autores discorrem que o uso de expressões faciais em conjunto com gestos dêiticos pode sobrecarregar o observador reduzindo parte da percepção cognitiva do conteúdo informacional.

3. Conclusões

No mudo real o ser humano, ao se relacionar, utiliza-se do corpo e dos recursos a sua volta para comunicar e trocar informações fazendo-se perceber em sentido e intenções. Já, no mundo virtual, a maneira como se desenrola a interação é mais complexa por se tratar de dinâmicas mediadas por hardwares e softwares. Embora, o alcance da comunicação apoiada pela tecnologia seja global, as possíveis perdas de significado atra-

vés do meio ainda devem ser melhor compreendidas. No que se refere aos canais de comunicação em ambientes virtuais, os processos verbais podem ser auxiliados por multimídias como vídeo, som e ainda com auxílio de texto e imagem. Por outro lado, a práticas de comunicação não-verbal demandam diferentes processos cognitivos para o processamento de informação e por vezes, também do desenvolvimento de recursos específicos para atuar como hipérbole de significados.

Quanto à abordagem colaborativa em ambientes virtuais, a percepção parece caminhar em conjunto com outras questões como, por exemplo, fatores culturais. Portanto, deve-se em primeiro momento compreender quem é o usuário do sistema proposto e qual tipo de trabalho se dispõe a executar. Neste sentido, os canais de interação do usuário com o sistema devem ser pensados já objetivando os tipos de interação e comunicação que serão contemplados no sistema hipermídia. Canais de comunicação, não contemplados de forma adequada no sistema virtual, podem criar barreiras perceptivas aos usuários ou até mesmo informações contraditórias, ambíguas ou perdidas entre os processos de troca. Sobre o aspecto colaborativo, parece necessário que nos ambientes virtuais os envolvidos estejam motivados a atuar em conjunto. Desta forma, o interesse em colaborar deve ser monitorado, já que podem ocorrer discrepâncias sensíveis entre a interação de usuários em comunicações mediadas pelo computador, se comparadas às ações face-a-face. As diferenças no modo de reação e interação entre o mundo real e virtual podem criar barreiras ao

desenvolvimento colaborativo por uma falta de entrosamento de parceiros virtuais no mundo real e, ainda, de parceiros reais no mundo virtual. Nesta direção, deve-se observar a maneira de se apresentar canais de comunicação para favorecer a percepção entre os envolvidos, de forma a criar uma integração social com foco na colaboração.

No presente artigo foi observado, sobretudo, que os processos sociais de comunicação e dos mecanismos mentais em ambientes virtuais, embora constitua alvo de pesquisas relevantes, ainda é um assunto pouco esclarecido. Portanto, é possível considerar o avanço de tecnologias como um fator positivo para o incremento na capacidade de interação. Isso poderá se dar através de canais de comunicação verbais e não-verbais que, de modo combinado, poderão viabilizar uma interação mediada pela tecnologia com capacidades iguais ou até superiores as interações em ambientes reais.

4. Referências

ANDREAS, K.; TSIATSOS, T.; TERZIDOU, T.; POMPORTSIS, A. *Fostering collaborative learning in Second Life*: Metaphors and affordances. Computers & Education, v. 55, n. 2, p. 603 - 615, 2010.

BAYLOR, A. L.; KIM, S. *Designing nonverbal communication for pedagogical agents: When less is more.* Computers in Human Behavior, v. 25, n. 2, p. 450 - 457, 2009.

CHANDRASEGARAN, S. K.; RAMANI, K.; SRIRAM, R. D.; et al. *The evolution, challenges, and future of knowledge representation in*

product design systems. Computer-Aided Design, v. 45, n. 2, p. 204 – 228, 2013.

CHELLALI, A.; DUMAS, C.; MILLEVILLE-PENNEL, I. *Influences of haptic communication on a shared manual task.* Interacting with Computers, v. 23, n. 4, p. 317-328, 2011.

DURUGBO, C.; HUTABARAT, W.; TIWARI, A.; ALCOCK, J. R. *Modelling collaboration using complex networks.* Information Sciences, v. 181, n. 15, p. 3143 – 3161, 2011.

FERREIRA, G. P. G.; HEEMANN, A. *Ambiente Virtual Colaborativo: aplicação e tendência do háptico.* Anais da II Conferência Internacional de Integração do Design, Engenharia e Gestão para a inovação, p. 13, 2012. Conferência Internacional de Integração do Design, Engenharia e Gestão para a inovação.

GUADAGNO, R. E.; SWINTH, K. R.; BLASCOVICH, J. *Social evaluations of embodied agents and avatars.* Computers in Human Behavior, v. 27, n. 6, p. 2380 - 2385, 2011.

HATEM, W. A.; KWAN, A.; MILES, J. *Comparing the effectiveness of face to face and computer mediated collaboration.* Advanced Engineering Informatics, v. 26, n. 2, p. 383 - 395, 2012.

HUANG, Y. Y.; MOLL, J.; SALLNÄS, E.-L.; SUNDBLAD, Y. *Auditory feedback in haptic collaborative interfaces.* International Journal of Human-Computer Studies, v. 70, n. 4, p. 257 - 270, 2012.

HUGHES, I. *Virtual worlds, augmented reality, blended reality.* Computer Networks, v. 56, n. 18, p. 3879 - 3885, 2012.

JIN, S.-A. A. *The virtual malleable self and the virtual identity discrepancy model: Investigative frameworks for virtual possible selves and others in avatar-based identity construction and social interaction.* Computers in Human Behavior, v. 28, n. 6, p. 2160 - 2168, 2012.

JIN, Y.; GESLIN, M.; LU, S. C.-Y. *Impact of Argumentative Negotiation on Collaborative Engineering.* CIRP Annals - Manufacturing

Technology, v. 56, n. 1, p. 181 – 184, 2007.

JURNET, I. A.; MALDONADO, J. G. *Influence of personality and individual abilities on the sense of presence experienced in anxiety triggering virtual environments.* International Journal of Human-Computer Studies, v. 68, n. 10, p. 788 - 801, 2010.

KAMPE, K. K. W.; FRITH, C. D.; DOLAN, R. J.; FRITH, U. *Psychology: Reward value of attractiveness and gaze.* Nature, v. 413, n. 6856, p. 589–589, 2001.

KOTLYAR, I.; ARIELY, D. *The effect of nonverbal cues on relationship formation.* Computers in Human Behavior, v. 29, n. 3, p. 544 - 551, 2013.

PARKINSON, B. *Emotions in direct and remote social interaction: Getting through the spaces between us.* Computers in Human Behavior, v. 24, n. 4, p. 1510 - 1529, 2008.

PELACHAUD, C. *Studies on gesture expressivity for a virtual agent.* Speech Communication, v. 51, n. 7, p. 630 - 639, 2009.

PÜTTEN, A. M. VON DER; KLATT, JENNIFER; BROEKE, S. T. et al. *Subjective and behavioral presence measurement and interactivity in the collaborative augmented reality game* TimeWarp. Interacting with Computers, v. 24, n. 4, p. 317 - 325, 2012.

REHM, M. *"She is just stupid"—Analyzing user–agent interactions in emotional game situations.* Interacting with Computers, v. 20, n. 3, p. 311 - 325, 2008.

ROBINSON, K. *The interrelationship of emotion and cognition when students undertake collaborative group work online: An interdisciplinary approach.* Computers & Education, v. 62, n. 0, p. 298 - 307, 2013.

VOGELEY, K.; BENTE, G. *"Artificial humans": Psychology and neuroscience perspectives on embodiment and nonverbal communication.* Neural Networks, v. 23, n. 8–9, p. 1077 - 1090, 2010.

VRIES, E. DE; MASCLET, C. *A framework for the study of external*

representations in collaborative design settings. International Journal of Human-Computer Studies, v. 71, n. 1, p. 46 – 58, 2013.

WALKOWSKI, S.; DÖRNER, R.; LIEVONEN, M.; ROSENBERG, D. *Using a game controller for relaying deictic gestures in computer--mediated communication.* International Journal of Human-Computer Studies, v. 69, n. 6, p. 362-374, 2011.

Ensino quadro a quadro: histórias em quadrinhos como narrativa e aprendizagem

Teaching frame by frame: comics as learning storytelling

Raul Inácio BUSARELLO[1]
Vania Ribas ULBRICHT[2]

Resumo

A linguagem das histórias em quadrinhos se apresenta como eficiente no processo de ensino-aprendizagem, além de se constituir como elemento de proximidade emocional com o leitor. Neste contexto, o objetivo deste artigo é apresentar os principais elementos para a criação e desenvolvimento de narrativas em história em quadrinho hipermidiáticas, com foco na

[1] Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Professor da Escola de Artes, Arquitetura, Design e Moda da Universidade Anhembi Morumbi – SP. E-mail: raulbusarello@gmail.com
[2] Doutora em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Professora Visitante do Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR. E-mail: vrulbricht@gmail.com

aprendizagem. Dentre as conclusões, salienta-se o desafio em relacionar o conteúdo didático com o contexto ficcional da história. Verificou-se também que a própria estrutura tradicional das histórias em quadrinhos favorece a adaptação da mídia para um meio não linear, como o hipermídia. Entretanto destaca-se o controle das opções dadas aos leitores, para que as relações que compõem a narrativa não sejam perdidas. A história em quadrinhos criada apresenta dois tipos de interação com o leitor: o primeiro através de links dispostos no decorrer da história; e o segundo através de avaliações em pontos específicos da história.

Palavras-chave: História em Quadrinhos. Hipermídia. Aprendizagem.

Abstract

The language of comics is a efficient in the process of teaching and learning, besides it being as an reader closeness emotional element. In this context the aim of this paper is to present the main elements for the creation and development of storytelling in comic hypermedia with a focus on learning. In the findings highlights the challenge to relate the educational content with the fictional context of the story. It was also found that the traditional structure of comic is easy to adapt to a non-linear medium, such as hypermedia. But this adaptation needs a full control of the navigation options present to readers. It because the relation that make up the storytelling cannot be

lost. In the comic has create two types of interaction with the reader: the first through links placed throughout history; the second through evaluations at specific points in history.

Keywords: *Comics. Hpermedia. Learning.*

1. Introdução

As histórias em quadrinhos são mídias gráficas que constituem narrativas modernas e eficazes para aprendizagem de temas complexos. Na ótica de Gerde e Foster (2008) independente do gênero proposto nas histórias em quadrinhos, as mesmas refletem a cultura, servindo como fonte de informação aos leitores. Nesse aspecto Steiner e Tomkins (2010) entendem que a própria linguagem narrativa, independente da mídia pela qual é expressa, permite a abordagem de diversificados temas e que os mesmos chegam a um público variado de forma emocional, constituindo-se assim, como um importante método de comunicação humana (TUFFIELD; MILLARD; SHADBOLT; 2010).

Como meio atraente, Short e Reeves (2009, p. 415, tradução nossa) consideram a linguagem das histórias em quadrinhos alternativa para educadores que utilizam narrativas como estratégia no processo de aprendizagem e comunicação de conceitos: este formato permite a integração de metáforas ricas e expressão de conceitos que são difíceis de transmitir ou

que de outra forma não poderiam manter o interesse do leitor por meio de texto sozinho. Neste aspecto, a linguagem dessa mídia vai de encontro à teoria que identifica a eficiência da utilização de elementos visuais para comunicação. Hughes e King (2010) identificam que os elementos visuais das histórias em quadrinhos são capazes de criar um contexto emocional e físico com o leitor que somente o texto não seria capaz. Isso é possível devido à utilização da imagem e do texto para formar uma única mensagem.

Para Gerde e Foster (2008) as histórias em quadrinhos são mídias capazes de auxiliar na melhora do vocabulário de estudantes com baixa capacidade de leitura, além de ser uma forma de motivar os leitores. Podem servir como mídias intermediárias para que os alunos tratem de temas emocionalmente carregados, além de oferecer aos leitores a possibilidade de explorar universos alternativos, favorecendo que alunos possam discutir temas e termos teóricos. Short e Reeves (2009) apontam que a utilização de histórias em quadrinhos em sala de aula, favorece que os alunos percebam que mesmo em diferentes contextos determinadas questões são universais. Gerde e Foster (2008) entendem que essa relação se dá porque o leitor pode se envolver com o conteúdo através de uma forma única, impondo seu ritmo de leitura. Os autores entendem que essa é uma possibilidade também encontrada na literatura, entretanto nas histórias em quadrinhos há a adição das imagens. Um dos benefícios da linguagem dos quadrinhos é a permanência visual, ou seja, as várias informações que podem ser vistas ao mes-

mo tempo, independente de sua sequencialidade. Entretanto, como em qualquer outro meio de comunicação, determinadas obras não são apropriadas para utilização como ferramenta de aprendizagem, principalmente em temas específicos: "educadores devem estar familiarizados com as séries, tramas, tópico ou comentários das histórias em quadrinhos para sua utilização em sala de aula (GERDE; FOSTER, 2008, p. 253, tradução nossa). Essa afirmação se dá a partir do conteúdo da obra e não da linguagem em si.

Apesar das histórias em quadrinhos serem tradicionalmente por seu formato impresso, o constante desenvolvimento tecnológico aliado à multimídias fizeram com que os métodos de contar história se adaptassem. Nesse aspecto McLoud (2006) identifica que quando uma história em quadrinhos está inserida em um ambiente hipermídia é coerente que a mesma seja ajustada com os recursos provenientes do mesmo. Sakamoto, Sumi e Kogure (2007), por exemplo, identificam que a linguagem das histórias em quadrinhos ainda pode ser utilizada como um estilo de visualização em interface homem-computador, pois podem representar uma variedade grande de temas e séries temporais.

Essa adaptabilidade da linguagem das histórias em quadrinhos às características dos ambientes hipermídia, segundo Brockmeier e Harré (2003) é possível porque a narrativa, de forma geral, funciona como um modelo flexível. As narrativas operam como uma forma de mediação mutável entre a realidade específica de cada indivíduo e o padrão cultural generalizado. Quando aplicada em um ambiente hipermídia pode

representar as informações de várias formas, através de multimídias – como as histórias em quadrinhos, por exemplo – que melhor favoreçam a comunicação de determinada mensagem para um público específico. Além disso, possibilita a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo de forma mais participativa. Esse recurso, quando utilizado no contexto da educação favorecem a exploração e vivência dos alunos nas mais variadas disciplinas.

Considerando esses aspectos, Busarello (2011) apresenta um protótipo de objeto de aprendizagem, desenvolvido para se verificar se a linguagem das histórias em quadrinhos, atrelada às características dos ambientes hipermídia, se apresentam como uma alternativa eficiente no processo de aprendizagem para alunos surdos e deficientes auditivo. O objetivo deste artigo é apresentar os principais elementos que definem a criação e desenvolvimento desta narrativa em histórias em quadrinhos hipermídia. Entretanto não é objetivo deste artigo a apresentação das peculiaridades do público ou os métodos de aplicação do objeto.

2. Narrativa através de sequências de quadros

Para Moya (1977) a estrutura das histórias em quadrinhos é constituída por um conjunto de cenas postas em sequência, na medida em que cada quadro faz sentido depois de ter sido visto o anterior. Da mesma forma Silva (2010) entende que a significação da sequência de quadros parte do significado de

cada imagem, assim, a leitura das imagens gera os conceitos de tempo, sucessão e relações de causa e efeito na história. Cirne (2000) aponta que esse conjunto sequencial de imagens estáticas, que forma as histórias em quadrinhos, é sempre relacional, onde a narrativa é impulsionada por cortes entre as cenas. Para o autor é justamente neste instante que ocorre a maior interação entre a mídia e o leitor, pois, os espaços entre as sequências de quadros devem ser preenchidas pelo imaginário do leitor. Dessa forma, a construção da temporalidade é feita no interior da história "se de um lado é a narrativa proposta pelo autor, do outro é a narrativa mentalmente trabalhada pelo leitor" (CIRNE, 2000, p. 25).

Para Silva (2010) o nível de dificuldade nas transições que o leitor encontra entre os quadros, e a quantidade de preenchimentos que o mesmo deve mentalmente criar nesse momento, é o que impõem o ritmo do fluxo narrativo. Nesse contexto, McLuhan (1964) identifica que o significado de uma mídia depende das inter-relações desta com outras mídias. No caso dos quadrinhos isso seria a coerência narrativa formada a partir da série de textos escritos em conjunto com os desenhos das cenas, alinhados de forma sequencial. Nesse caso há um limite de ruptura, onde estas mídias, organizadas de tal maneira, se transformam em outra mídia. Ou seja, texto e desenhos divididos em cenas, formando uma sequência, passam a ser vistas como outra e única mídia – histórias em quadrinhos.

Short e Reeves (2009) entendem que a característica de requerer maior exigência da imaginação do leitor faz das his-

tórias em quadrinhos mídias ricas em receptores de participação. Identificam que os desenhos que compõem as histórias em quadrinhos não são retratações fiéis da realidade. Entretanto, quando um leitor olha para a representação gráfica de um personagem caminhando, independente do estilo artístico utilizado, este vê o movimento do personagem. Dessa forma, considera-se que as histórias em quadrinhos apresentam mensagens abertas, por isso o seu significado depende das interpretações feitas pelo leitor.

2.1 Quadrinhos e a sequência não linear de quadros

A forma como o roteirista/narrador irá trabalhar os elementos da linguagem é o que dará o ritmo à narrativa. Murray (2003) entende que uma narrativa linear, como a presente em livros, filmes e nas histórias em quadrinhos impressas, os espaços são retratados tanto pela descrição verbal quando pela imagem, entretanto, apenas nos ambientes hipermídia há a possibilidade de espaços onde o espectador possa se mover. Braga, Pereira, Ulbricht e Vanzin (2006) identificam que uma narrativa formada por hipertextos tem a possibilidade de ser estruturada tanto de forma linear como não linear. Entretanto uma mídia não linear representa a mesma simultaneidade de processamento cerebral, o que segundo Murray (2003) permite ao usuário conhecer uma história fora da sua linearidade convencional. Pode-se, nesse caso, optar por personagens e se-

quencias da maneira que mais agradar e/ou interessar.

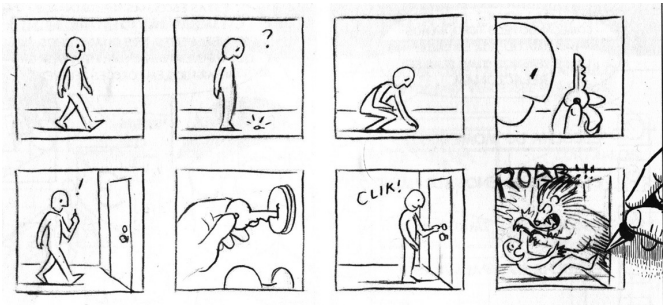
Para Paraguai (2008) um ambiente não linear é organizado por um conjunto pré-estabelecido de caminhos possíveis, onde a não linearidade investe nas escolhas do usuário para realizar seus percursos, ritmo e direções, além de potencializar o estabelecimento de referências e significados próprios. Dessa forma, cada leitura de um mesmo texto pode ser um acontecimento singular e único. Isso, porque, na medida em que o conteúdo é conhecido pelo usuário as informações dividem-se sucessivamente entre estados não formalizados e atualizados. Nesse contexto McLoud (2006) identifica que em um ambiente hipermídia, os elementos podem estar conectados de formas não lógicas, ao passo que no mapa temporal nas histórias em quadrinhos os elementos da história devam ter um relacionamento lógico entre si. Além disso, simplesmente fragmentar uma história em imagens soltas é desconstruir esse mapa e com isso perder a coerência da narrativa, e da própria identidade essencial da forma.

Silva (2010) identifica que por terem as histórias em quadrinhos uma configuração linear interrompida entre as cenas, esta mídia pode ser estruturados de forma não linear, formadas por sequências de quadros em ordens ambíguas, deixando assim, as opções de leituras abertas para os leitores. Entretanto, quando a coerência da ordem de leitura é negada, percebe-se a incerteza quanto ao significado da narrativa proposta. O autor entende que a própria constituição da estrutura da história em quadrinhos linear, permite uma leitura livre, onde a ordem de

visualização dos quadros é imposta de acordo com a vontade do leitor. O autor identifica que essa ordem aleatória geralmente ocorre no primeiro contato com a história em quadrinhos.

Para ilustrar o exposto, McLoud (2008) representa o fluxo narrativo através da sequência de oito quadrinhos abaixo:

Figura 1: Exemplo de narrativa a partir de uma sequência de quadros



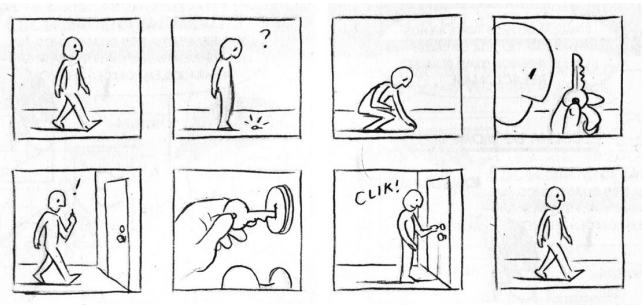
Fonte: McLoad, 2008, p. 12

Nesta sequência, a leitura de cada quadro leva a um enredo. No primeiro quadro, pode-se observar um homem caminhando. Na leitura em sequência dos quadros dois, três e quadro, o enredo indica que o homem encontra uma chave no chão, ele a pega e a observa. Note que o leitor só identifica que é uma chave, no quarto quadro, até então poderia ser qualquer outro objeto. No quinto quadro o homem, com a chave em mãos, encontra uma porta. Isso leva a crer que ele não jogou a chave fora, e que aquela chave pode ser daquela porta. Nos quadros seis e sete, o homem destranca a porta. O sexto quadro enfatiza que a chave foi posta na fechadura. O “click” e o sor-

riso na face do personagem indicam a abertura da fechadura da porta. No último quadro, que encerra a narrativa, um leão sai pela porta, destrancada, e ataca o personagem.

A leitura na ordem proposta leva a entender o enredo descrito acima, entretanto, se a leitura dos quadrinhos fosse vista de forma aleatória, algumas relações são modificadas, como no exemplo abaixo:

Figura 2: Exemplo de re-ordenação de quadros de parte da narrativa

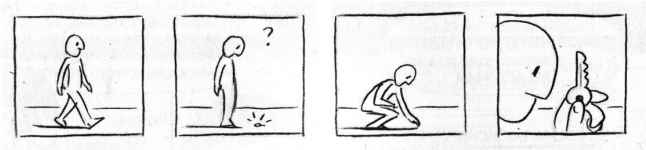


Fonte: McLoad, 2008, p. 12, alterado pelo autor

Ao se tomar a narrativa proposta por McLoud (2008, p 12), e repetir o primeiro quadro no lugar do último, a resolução da história é alterada completamente, onde antes um leão atacava o personagem, agora o mesmo passa pela porta e continua seu caminho. Essa mudança na história, causada pela visualização de apenas um quadro diferente, é a possibilidade encontrada no ambiente hipermídia. Dessa forma, a linearidade na leitura, independente de uma navegação não linear, só é pos-

sível em detrimento da descontinuidade causada pelos cortes entre as cenas. Da mesma forma a noção de tempo dentro da história é derivada da leitura entre quadros e pode ser alterada dependendo da forma de leitura. O exemplo abaixo, mostra uma alteração não na resolução, mas no caminhar da história:

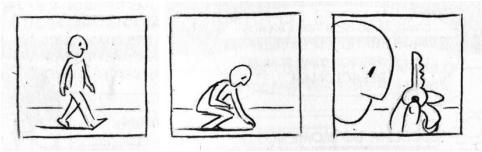
Figura 3: Segundo exemplo de re-ordenação de quadros de parte da narrativa



Fonte: McLoad, 2008, p. 12, alterado pelo autor

A leitura através da disposição dos quadros acima subentende que o personagem, vinha caminhando, encontrou uma chave e a pegou. Entretanto ao subtrair o segundo quadro, a interpretação muda.

Figura 4: Terceiro exemplo de re-ordenação de quadros de parte da narrativa



Fonte: McLoad, 2008, p. 12, alterado pelo autor

Com a alteração, o personagem que caminhava simplesmente pegou uma chave no chão. O fato de faltar o quadro que indicava o ato de "achar a chave", dependendo da intenção do criador da história pode ou não ser relevante para o entendimento final da narrativa.

Como o significado da história é construído e suscetível a alteração dependendo da ordenação e das próprias das ilustrações, McLoud (2008) entende que é preciso ter cautela na adaptação de uma história em quadrinhos para o ambiente hipermídia. Da mesma forma, Craveirinha e Roque (2010) entendem que em uma narrativa hipermídia se o usuário tiver uma infinita liberdade de escolha, algumas relações causais entre os eventos podem ser perdidos. Por isso a história deve ter uma estrutura que possibilite ao usuário certa liberdade de navegação, entretanto pautadas pelo ambiente, onde a forma de interação possibilite ao navegador a impressão de controle da história. Para Murray (2003) em um meio interativo, a forma de interpretação da narrativa está embutida na estrutura de regras por onde o sistema funciona de modo por onde a participação do usuário é modelada.

3. Construindo história em quadrinhos hipemidiática

Considerando as peculiaridades da mídia, apresentadas até aqui, o primeiro ponto a ser considerado, antes da constru-

ção do roteiro e desenho, é o entendimento de que a história em quadrinhos a ser criada é um objeto de aprendizagem, já que está sendo desenvolvida para tal fim. Neste sentido Macedo (2010) identifica que qualquer objeto midiático para ser considerado objeto de aprendizagem deve poder ser agregado a outros objetos de aprendizagem, devendo cumprir os requisitos de: aprendizagem e reutilização. Isso significa que esse objeto deve ter a capacidade de ser reaproveitável por desenvolvedores e educadores distintos e contextos instrucionais variados. Além disso, esse objeto deve permitir interatividade com o aluno, permitindo maior reflexão e culminando na formação de novos conceitos por parte do indivíduo.

Não há uma definição clara sobre que tamanho deve ter um objeto de aprendizagem, entretanto o mesmo deve compor estruturas básicas, que possam ser associadas a outras, ou decompostas para a produção de outros objetos. Além disso, a autora salienta que quanto mais contextualizado for um objeto, mais específica é sua utilização, tornando-o assim, menos reutilizável. Entretanto este pode ser agregado a outros propósitos educacionais distintos. "Um simples objeto de aprendizagem pode ser componente de um objeto mais complexo" (MACEDO, 2010, p. 90). Nesse sentido, pode-se considerar como objeto de aprendizagem, cada quadro da história isoladamente e que podem ser utilizados pelos professores da forma que melhor encontrarem no processo de aprendizagem. Entretanto, para que esses quadros, vistos como menor elemento do objeto de aprendizagem, possam constituir uma história em quadri-

nhos, os mesmos devem ser estruturados de forma sequencial e lógica, sem perder sua lógica no entendimento da história (MOYA; 1977; CIRNE; 2000). Assim, cada quadro da narrativa é a estrutura mais básica possível, para que possa ser um objeto de aprendizagem. Entretanto um quadro isolado não é uma história em quadrinhos, mas uma parte que compõem essa mídia. Nesse contexto, a estrutura básica de objeto de aprendizagem em quadrinhos, é o mínimo agrupamento de quadros que formam uma narrativa lógica.

A história em quadrinhos, narrativa preliminar do objeto de aprendizagem acessível, tem como base a proposta apresentada por Nunes, Busarello, Dandolini, Souza, Ulbricht e Vanzin (2011), onde o caráter não linear da narrativa identifica que o usurário deve ter uma única entrada e saída do objeto, mas com várias possibilidades de links no interior do mesmo. A saída possível com sucesso é aquela que passa pela resposta do aluno com retorno positivo ao sistema, durante a avaliação final.

Quanto ao conteúdo, Eisner (2008) compreende que o leitor de histórias em quadrinhos absorve as significações e abstrações através da arte contida nesta mídia. Assim, tanto o estilo da arte, como o contexto em que a história é lida, fazem parte do entendimento de seus significados. Nesse sentido, para a construção da história em quadrinhos hipermídia, utilizada como objeto de aprendizagem do conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal, primeiramente foi preciso definir o estilo que a narrativa adotaria. Considerando que o conteúdo

de representação gráfica tem foco em adolescentes com idade acima dos 15 anos e adultos, de ambos os sexos, foi preciso identificar qual o estilo que melhor se enquadraria para o público. A importância desse aspecto está em criar um meio que seduza o público, gerando interesse na leitura do objeto (SHORT; REEVES, 2009; GERDE; FOSTER, 2008).

Vergueiro (2007) identifica que o número de obras focadas no público adulto é composto em sua maioria por Novelas Gráficas e Mangás. De forma geral, o mercado de histórias em quadrinhos, com foco no público adulto brasileiro, evidencia o estilo *underground* e obras de novos artistas, com caráter educacional, como a adaptação de obras literárias. No primeiro caso, um dos pontos importantes para o estilo desenvolvido no País é o humor. Patati e Braga (2006) identificam que os estilos de histórias em quadrinhos mais familiares ao público brasileiro são as histórias infantis e as de humor. Vergueiro e Bari (2002) identificam um aumento do público feminino como leitores de histórias em quadrinhos, universo que até certo tempo era de maioria masculino. Apontam que essa parcela da população se identifica por estilos "com ênfase nos humorísticos, que possuem produção de tiras veiculadas nos principais jornais do país" (VERGUEIRO, BARI, 2002, p. 9). Com base nesses dados e considerando o público do objeto de aprendizagem, se estabeleceu que a história em quadrinhos criada, deve ter como estilo referências do trabalho de quadrinhistas brasileiros, com ênfase em um fluxo narrativo leve e um tom de humor sutil.

Além do conteúdo também é preciso que a história em quadrinhos tenha uma narrativa lógica, com começo meio e fim definidos. Field (2001) identifica que um roteiro narrativo, seja ele textual ou gráfico, consiste em uma variedade de peças individuais, mas relacionadas para formar uma unidade. A narrativa pode ser vista como um sistema "feito de finais, inícios, pontos de virada, planos, efeitos, cenas e sequências. Unificados pelo impulso dramático da ação dos personagens, os elementos da história são "arranjados" de uma forma particular e depois revelados visualmente para criar a totalidade" (FIELD, 2001, p. 79). Assim, é possível que na concepção de uma história, a mesma seja estruturada de forma não linear, desde que respeite uma coerência no desenvolvimento da narrativa. McLoud (2006) identifica que por uma série de quadrinhos embutidos em outros cria uma sensação de aprofundamento da história, por isso esses links podem ser um recurso que auxilia o leitor/aluno a conhecer aspectos que complemente uma narrativa principal.

Como fundamento para a estrutura dramática da narrativa foi utilizado como método o paradigma apontado por Field (2001), apresentado no esquema abaixo:

Figura 5: Estrutura de paradigma para construção da narrativa

ATO I	**ATO I I**	**ATO III**
apresentação	confrontação	resolução

Ponto de virada I **Ponto de virada II**

Fonte: Field, 2001, p.21

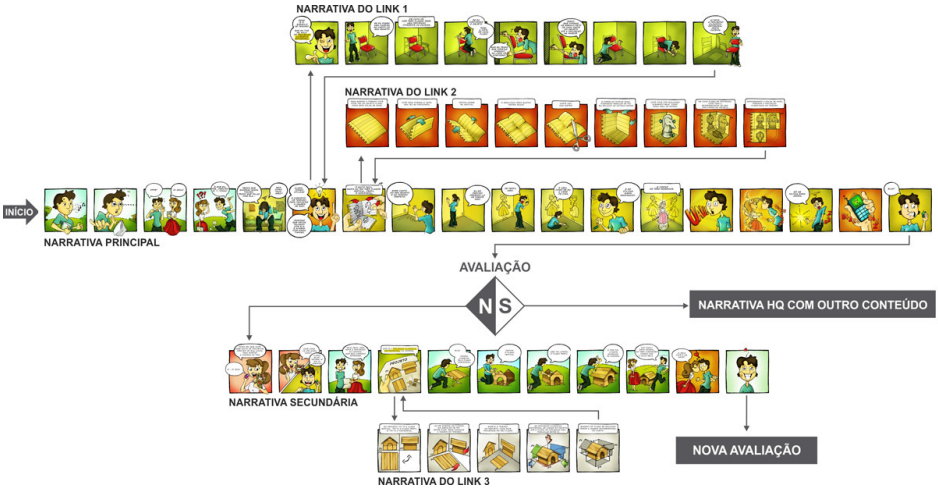
De forma geral o ATO I – apresentação – é onde são apresentados os personagens, trama e enredo da história. No ATO II – confrontação – é onde o personagem principal enfrentará os obstáculos que o impedem de alcançar seu objetivo O ATO III, segundo Field (2001), é uma unidade de ação dramática que finaliza a narrativa. Não significa, entretanto o final da história. A ligação entre os três atos é feita por Pontos de Virada, que na visão do autor podem ser qualquer incidente, episódio ou evento, que reverta uma determinada ação do personagem ou trama, para outra direção. É importante salientar, que sem personagem, não há história. Além disso, a história é o caminho que o personagem deve fazer para chegar a um determinado objetivo. Os obstáculos neste percurso são os percussores das ações do personagem.

3.1 Uma história sobre Projeção Cilíndrica Ortogonal

A história em quadrinhos criada, é formada por uma narrativa principal linear, onde a narrativa ficcional apresenta o conteúdo didático, como possível solução para o personagem, e termina em uma avaliação. Além disso, há uma narrativa secundária, com o mesmo conteúdo de aprendizagem, mas com diferente narrativa, que é acessada depois da avaliação – dependendo do resultado da mesma. Essas narrativas são desenvolvidas com base no paradigma apontado por Field (2001).

Entretanto, esses aspectos do paradigma são construídos de forma que, as duas partes da narrativa possam ser lidas tanto isoladas, como em uma única sequência. Nessa estrutura narrativa também existem Links, com conteúdos que retomam determinado assunto. Esse aprofundamento é de ordem pontual, para que o leitor possa se aprofundar sobre a ocorrência de alguns fatos na narrativa, mas não devem ser essenciais para o entendimento da trama da narrativa principal.

Figura 6: Estrutura da História em Quadrinhos não linear, tema Projeção Cilíndrica Ortogonal com base em Nunes, Busarello, Dandolini, Souza, Ulbricht e Vanzin (2011)



Fonte: Autor

Para o desenvolvimento da narrativa principal, o conteúdo didático foi inserido como um elemento em uma história

ficcional protagonizada pelo personagem: Zeca, um adolescente de aproximadamente 17 anos, especialista em representação gráfica, mas tímido quando o assunto são seus sentimentos; e Suzi, uma colega de Zeca, com a mesma idade. Para a sequência, depois da avaliação, foi incorporada como personagem a cachorrinha de Suzi, Tina. A sinopse da história em quadrinhos, relata: *o drama de um adolescente apaixonado por uma colega que não consegue declarar seu amor, por causa de sua timidez. Toda vez que tenta falar com a menina fica envergonhado, sem palavras. Para tentar superar esse problema, o jovem utiliza em um canto de seu quarto os conceitos de Projeção Cilíndrica Ortogonal para desenhar a garota e assim, na sua imaginação, poder viver seu sonho. A narrativa é interrompida quando recebe uma chamada no celular, de sua colega.* Esta é a trama até o momento da avaliação do aluno, interação que levará a uma possível continuação da história ou a outro conteúdo. A sequência da história tem como sinopse: *A adolescente, por saber que seu colega é bom em entender projetos espaciais, convida-o para ajudá-la a construir a casinha de sua cachorra. O adolescente, que no primeiro momento se sente tímido frente à moça, vai se soltando enquanto constrói a casa de cachorros. No final a adolescente revela seu afeto pelo amigo, dando-lhe um beijo. O rapaz fica sem ação.*

Tendo como base o paradigma de Field (2001) a apresentação da narrativa – Ato I – corresponde dos quadros 1 a 5 da Narrativa Principal apresentada na Figura 6. Esse trecho da narrativa, apesar de fazer parte de uma narrativa maior, apre-

senta início, meio e fim definidos. Também é considerado um objeto de aprendizagem, parte de outro maior (toda a trama) e constituído por menores (os quadros), pois como aponta Macedo (2010), um objeto de aprendizagem pode ser tanto formado como agregado a outros objetos. Nesse caso, em se tratando da construção de um objeto de aprendizagem com base em histórias em quadrinhos, esse início poderia estar associado a outro objeto, com os mesmos personagens, contexto e gênero narrativo. Bastaria que o Ato II fosse alterado, incluindo-se nova sequência (objeto de aprendizagem) com outro conteúdo de aprendizagem. O ponto a se considerar é que o conteúdo do objeto seguinte deve possibilitar a sequência narrativa desse objeto de aprendizagem. Isso pode ser identificado também como uma possibilidade não linear da narrativa.

O Ato II – confrontação – corresponde aos quadros 7 a 15 da Narrativa Principal (Figura 6). Nessa parte da história é onde se apresenta o conteúdo de Projeção Cilíndrica Ortogonal de forma contextualizada. Agregam-se a esse ato, as narrativas nos links dos quadros 6 e 7, que complementam o aprendizado, explicando de outras formas o conceito didático. As duas sequências são consideradas dois objetos de aprendizagem distintos, agregados ao maior.

O Ato III, segundo Field (2001), deve ser mantido coeso dentro do contexto dramático. Corresponde aos quadros 17 e 18 da Narrativa Principal. Pode ser considerado um objeto de aprendizagem, pois sua estrutura narrativa deve permitir, além da resolução desse drama, a possibilidade de continuação. Isso

porque ao preceder a avaliação, e dependendo da resolução da mesma, a narrativa deverá ter uma continuação.

Na Narrativa Principal (Figura 6) os Pontos de Virada estão representados pelos: quadro 6, entre o Ato I e Ato II e quadro 17 entre o Ato II e Ato III. O primeiro ponto faz parte tanto do objeto de aprendizagem introdutório, como daquele que explica o conteúdo didático (atos I e II), enquanto que o segundo faz parte do objeto que explica o conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal (ato II).

No fim da narrativa principal há a avaliação. Essa interação irá resultar em uma mudança de caminhos para a narrativa. No caso aqui esboçado a interação do usuário levará a um de dois caminhos, entretanto, dependendo da forma como for estruturada a História em Quadrinhos não linear, esse tipo de ação poderá resultar em uma quantidade ilimitada de alternativas. Nesse sentido foram planejados dois caminhos possíveis. No caso de resposta negativa, onde o usuário deverá rever o assunto, a narrativa continua com a conversa entre dos dois adolescentes ao telefone.

A continuação da história, apresentada na Figura 6 como Narrativa Secundária, o Ato I corresponde ao convite e o encontro dos dois adolescentes, entre os quadros 1 e 3. O primeiro Ponto de Virada é quando o personagem se depara com o projeto, que culmina no Ato II. Nesse ato, marcado pela confrontação, é onde o conteúdo de Projeção Cilíndrica Ortogonal é desenvolvido. O Ato III é marcado pelo Ponto de Virada representado pelo beijo inusitado que a personagem dá no ra-

paz. Nessa parte da história também há a possibilidade de links para contextualizar o conteúdo didático.

O conteúdo dos links da narrativa, isolados, também tem um caráter linear, sua não linearidade está no fato de poderem, ou não, ser acessados a partir de um determinado momento na história. Essas pequenas histórias paralelas têm retorno para o ponto de onde foram acessadas. A avaliação, no final da primeira parte da narrativa, também serve para redirecionar a história. Assim, se a avaliação for negativa (N), o aluno é remetido a uma continuação da história, revendo o mesmo conteúdo e com a possibilidade de links. Entretanto se a avaliação for positiva (S), o usuário é remetido à outra narrativa em quadrinhos, que apresenta conteúdo diferente daquele que o aluno já viu. Essa interação do usuário, no contexto narrativo apresentado por Field (2001) poderia ser caracterizada como um "ponto de virada" já que ela irá redirecionar o fluxo narrativo para um determinado desfecho. Na história em quadrinhos não linear apresentada esse redirecionamento está focado em continuar com a explicação de um dado conteúdo ou prosseguir para outro. Entretanto, em se considerando as amplas possibilidades da história, podem desencadear em diferentes e inusitados fluxos narrativos, isso depende daquele que criar e construir a narrativa. Essa interação, em um sentido amplo, não precisa necessariamente ser uma avaliação, com resposta certa ou errada, mas apenas caminhos alternativos, dependendo da vontade e escolha do leitor.

4. Considerações Finais

Este artigo parte do objetivo de apresentar os principais elementos para a criação e desenvolvimento de narrativa em história em quadrinho hipermidiáticas, com foco na aprendizagem. Como ferramenta de aprendizagem, verifica-se que além da particularidade na forma de leitura, a própria linguagem das histórias em quadrinhos, com foco principalmente nas imagens, constituem um elemento de maior proximidade emocional com o leitor. Nesse sentido as histórias em quadrinhos se apresentam como mídias eficientes para o entendimento de conceitos complexos e difíceis de assimilar. Através de narrativa evolvente, as histórias em quadrinhos possibilitam que o leitor visualize exemplos, dos mais variados temas, de forma que o mesmo se identifique com o conteúdo. Entretanto, percebe-se que o conteúdo deve ser contextualizado para sua real eficiência.

O grande desafio encontrado na construção do objeto de aprendizagem apresentado foi em relacionar o conteúdo didático com o contexto da história e ações dos personagens. Dessa forma, o conteúdo de Projeção Cilíndrica Ortogonal foi inserido no enredo da história, ao passo que o aluno não o sentisse deslocado do contexto da trama. Como um objeto de aprendizagem, em um ambiente hipermídia, links complementaram a narrativa, reforçando a exemplificação do conteúdo didático. Percebe-se que o conteúdo destes links também deve acompa-

nhar a linguagem da narrativa proposta, apresentando coerência, tanto em texto como em imagens.

Quanto a relação das histórias em quadrinhos com as possibilidades do ambiente hipermídia, observou-se que mesmos a estrutura tradicional das primeiras favorecem a adaptação de leitura não linear da segunda. Foram estabelecidas relações que possibilitassem a visualização da história em quadrinhos de forma hipermidiática. Nesse caso verificou-se que: considerando a estrutura básica da narrativa, é preciso de um determinado conjunto linear de quadros para a criação de um fluxo lógico da história e conteúdo. Entretanto, observa-se que a própria construção de uma narrativa clássica favorece a reorganização dos conjuntos de quadros, desde que mantenham uma coerência na narrativa. Isso possibilita que mais de uma sequência possa ser realocada na continuação de outra, permitindo assim, uma série de narrativas alternativas no decorrer da história. Isso propicia sua não linearidade.

Nas histórias em quadrinhos criadas foram sugeridos dois tipos de interação: o primeiro através de links, em quadros específicos, no decorrer de narrativas lineares. Esses links são formados por outras estruturas de quadros lineares, que complementam as informações didáticas na narrativa principal. Essa interação possibilita ao leitor experimentar histórias paralelas que complementam a narrativa principal. A característica é que os conteúdos apresentados nesses links não interferem diretamente no fluxo da narrativa principal, mas servem como agregadores, explorando fatos que podem, ou não, serem rele-

vantes para o entendimento da história, com a possibilidade de retornar ao ponto de onde foram acessados ou não. A segunda forma de interação é feita a partir da interferência direta e ativa do leitor no fluxo da narrativa. Nesse ponto, de acordo com a resposta do usuário, a narrativa é redirecionada para uma determinada continuação. No caso apresentado, a participação está presente através de uma avaliação, onde, dependendo da resposta é indicada uma continuação com o mesmo tema já visto, ou com conteúdo ainda novo. Essa participação depende da resposta do usuário quando confrontado com um determinado ponto de virada, que nesse caso é a própria avaliação. Pode haver "N" opções, que podem favorecer uma determinada ação ou contexto dramático, culminando assim em uma série de desfechos para um mesmo drama. De forma geral, entende-se que as duas formas de interação podem estar dispostas na história da maneira que melhor se adequarem ao contexto narrativo, isso depende da intenção do autor. Entretanto, o desafio nesse sentido é considerar um número adequado de sequências, que possibilitem um fluxo narrativo contínuo e lógico para a apresentação do conteúdo didático.

5. Referências

BRAGA, M. C. G; PEREIRA, A. T. C; ULBRICHT, V. R.; VANZIN, T. *Hipermídia:* uma jornada entre narrativas e roteiros. Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem – CONAHPA. Florianópolis de 09 a 13 de abril de 2006.

BROCKMEIER, Jens; HARRÉ, Rom. *Narrativa:* Problemas e Promessas de um Paradigma Alternativo. Psicologia: Reflexão e Crítica, 2003, 16(3), pp. 525-535.

BUSARELLO, Raul Inácio. *Geração de conhecimento para usuário surdo baseada em histórias em quadrinhos hipermidiáticas.* Dissertação apresentada para a obtenção ao título de Mestre no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, área Mídia e Conhecimento, da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2011.

CIRNE, Moacy. *Quadrinhos, sedução e paixão.* – Petrópolis, RJ : Vozes, 2000.

CRAVEIRINHA, Rui; ROQUE, Licínio. *Drama Online - a New Interactive Narrative Model designed for Online Play.* PRISMA.COM n.º 10 2010 – Especial Videojogos2009 ISSN: 1646 – 3153

EISNER, Will. **Narrativas gráficas:** princípios e práticas da lenda dos quadrinhos. Tradução de Leandro Luigi. 2ª. Ed – São Paulo : Devir, 2008.

FIELD, Syd. *Manual do roteiro:* os fundamento do texto cinematográfico. Rio de Janeiro : Objetiva, 2001.

GERDE, Virginia W.; FOSTER, R. Spencer Foster. *X-Men Ethics:* Using Comic Books to Teach Business Ethics. DOI 10.1007/s10551-006-9347-3. Journal of Business Ethics (2008) 77:245–258.

HUGHES, Janette; KING Alyson E. *Dual Pathways to Expression and Understanding:* Canadian Coming-of-Age Graphic Novels. DOI 10.1007/s10583-009-9098-8. Children's Literature in Education (2010) 41:64–84.

MACEDO, C. M. S.. *Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis.* Tese para obtenção do título de Doutor no programa Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPEGC, da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

MCLOUD, Scott. *Desenhando Quadrinhos:* os segredos das narrativas de quadrinhos, mangás e graphic novels. M. Books do Brasil Editora Ltda. – São Paulo : 2008

MCLOUD, Scott. *Reiventando os Quadrinhos:* como a imaginação e a tecnologia vêm revolucionando essa forma de arte. M. Books do Brail Editora Ltda. – São Paulo : 2006

MCLUHAN, Marshall. *Os meios de comunicação como extensões do homem.* Tradução de Décio Pignatari. São Paulo : Cultrix, 1964.

MOYA, Álvaro de. *Shazam!* Perspectiva: São Paulo, 1977.

MURRAY, Janet H. *Hamlet no holodeck:* o futuro da narrativa no ciberespaço. São Paulo: Itaú Cultural: Unesp, 2003.

NUNES, Elton Vergara; BUSARELLO, Raul Inácio; DANDOLINI, Gertrudes; SOUZA, João Artur; ULBRICHT, Vania Ribas; VANZIN, Tarcísio. *Construção de objetos de aprendizagem acessível:* foco na aprendizagem significativa. Cadernos de Informática - Volume 6 - Número 1 – 2011. Anais do VI Congresso Ibero-americano de Telemática (CITA 2011) - Gramado RS (Brasil), 16-18 Maio 2011.

PARAGUAI, L. *Narrativas imagéticas na Web:* leituras e construções hipertextuais. Doc Online, n.05, dez. 2008. p. 24-35. Disponível em: <http://www.doc.ubi.pt/05/artigo_luisa_paraguai.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2010.

PATATI, Carlos; BRAGA, Flávio. *Almanaque dos quadrinhos:* 100 anos de uma mídia popular. Rio de Janeiro: Ediouro, 2006.

SAKAMOTO, Ryuuki; SUMI, Yasuyuki; KOGURE, Kiyosihi. *Hyperlinked comic strips for sharing personal contexts.* International Journal of Information Technology & Decision Making. Vol. 6, No. 3 (2007) 443–458

SHORT, Jeremy C.; REEVES, Terrie C. *The Graphic Novel:* a "cool" format for communicating to generation Y. DOI: 10.1177/1080569909336464 Business Communication Quarterly 2009 72: 414.

SILVA, Fabio Luiz Carneiro Mourilhe. *Quadro nos quadrinhos.* Multifoco : Rio de Janeiro, 2010.

STEINER, Karl E.; TOMKINS, Jay. *Narrative Event Adaptation in Virtual Environments.* Disponível em: <http://delivery.acm.org/10.1145/970000/964453/p46-steiner.pdf?key1=964453&key2=8654055721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=92527425&CFTOKEN=74453275> Acesso em: 02 junho 2010.

TUFFIELD, Mischa M.; MILLARD, David E.; SHADBOLT, Nigel R. Ontological *Approaches to Modelling Narrative.* Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.103.9086&rep=rep1&type=pdf> Acesso em: 02 junho 2010.

VERGUEIRO, W. *A atualidade das histórias em quadrinhos no Brasil:* a busca de um novo público. História, imagem e narrativas. No 5, ano 3, setembro/2007 – ISSN 1808-9895

VERGUEIRO, W.; BARI, V. A. *Perfil da leitora brasileira de quadrinhos:* uma pesquisa participativa. Trabalho apresentado XXV Congresso Anual em Ciência da Comunicação, Salvador/BA, 1 a 5 Set 2002

Novas Ecologias Mediáticas na Educação Básica – desafios para vários atores (professores, alunos e família)

New media ecologies in Basic Education - challenges for various stakeholders (teachers, students and families)

Lídia OLIVEIRA[1]

Resumo

O principal objetivo deste texto é refletir como é que a sociedade contemporânea caracterizada por elevados níveis de proliferação de tecnologias de informação e comunicação em rede cria novas ecologias midiáticas que trazem mudanças ao contexto da educação básica/fundamental. Neste novo ecossistema mediático os atores têm dinâmicas muito diversas, que expressam maiores ou menores níveis de competências infocomunicacionais em ambientes digitais. O que se passará com o espaço formativo relativo à educação básica? Que convergências e dissonâncias as famílias, os professores e os alunos sentem neste cenário híbrido, fluído, inconstante, dispersante?

[1] Pós-Doutora pela Universidade de Coimbra – Portugal. Professora da Universidade de Aveiro - CETAC.MEDIA, Portugal. E-mail: lidia@ua.pt

Neste texto analisam-se os desafios que o ensino básico apresenta ao nível das competências infocomunicacionais em ambientes digitais – comparando Portugal e Brasil e considerando as recomendações que a UNESCO acaba de sistematizar no seu Relatório de 2013 sobre Alfabetização Midiática e Informacional – Currículo para Formação de Professores. Arritmias dos atores da rede social formativa: escola em processo de sintonização (dissonâncias regionais), as famílias com elevados índices de fosso digital geracional e as crianças e jovens como nativos digitais que cresceram rodeados de dispositivos tecnológicos. Considerar os contributos da UNESCO e de outros organismos nacionais e internacionais para enriquecer a reflexão, análise e intervenção no quotidiano das escolas e das famílias, de modo a gerar rede de desenvolvimento de competências nas novas ecologias midiáticas em que inevitavelmente as novas gerações fazem o seu crescimento a diversos níveis: saber pensar, saber ser, saber estar, saber sentir.

Palavras-chave: Inovações Tecnológicas.Educação Formal. Aprendizaem Ubíqua. Ecologia dos Media. Competências Infocomunicacionais.

Abstract

The aim of this article is to reflect on how contemporary society characterized by a high level of proliferation of information

technologies and communication creates new media ecologies that challenge the training context of basic education. In this new media ecosystem, actors have very different dynamics, expressing higher or lower levels of infocommunicative skills in digital environments. What will happen with training space in primary education? What convergences and dissonances do families, teachers and students feel in this hybrid fluid, inconstant, and dispersant scenario? In this paper we analyze the challenges that basic education level skills in digital infocommunicative environments present - comparing Portugal and Brazil and considering the recommendations that UNESCO has just systematized in its 2013 report of Media Literacy and Informational - Curriculum for Training Teachers. The arrhythmia of the actors of formative social network: school in the tuning process (regional dissonance), families with high levels of generational digital divide, and children and young digital natives who have grown up surrounded by technological devices. Consider the contributions of UNESCO and other national and international organizations to enrich reflection, analysis and intervention in daily life of schools and families, in order to generate network and develop skills in new media ecologies in which new generations inevitably make their growth at different levels: how to think, how to be, knowing being, knowing feeling.

Keywords: *Technological Innovations. Formal Education. Ubiquitous Learning. Media Ecology. Infocommunicative Skills.*

1. Introdução

A Educação Básica ou Fundamental é o período de maior relevância na vida de um indivíduo pelo facto de serem esses os anos decisivos na construção das bases da sua formação, bem como, de desenvolvimento de competências cognitivas, sociais, emocionais. São estas que lhe vão desenvolver a autoconfiança, a capacidade criativa, a curiosidade investigativa que lhe permitem vir a ter competência de aprender ao longo de toda a sua vida. E, deste modo, gerar capacidade de resiliência face às situações críticas que irá ter de superar para sobreviver num contexto sócio-profissionais em permanente mudança e com elevadas exigências ao nível de inovação.

Em Portugal a Educação Básica está estruturada em 3 ciclos, num total de 9 anos (1º ciclo de 4 anos, 2º ciclo de 2 anos e 3º ciclo de 3 anos) e, no Brasil é designado de Ensino Fundamental, também com 9 anos (anos iniciais do 1º ao 5º e anos finais do 6º ao 9º ano). Esta Formação Básica ou Fundamental correspondente ao nível 1 na **Classificação Internacional Normalizada da Educação**, mais conhecida pela sua sigla em língua inglesa **ISCED** (de *International Standard Classification of Education*)[2].

A educação formal vê-se confrontada em cada momento com novos desafios para além das metas estruturais clássicas,

[2]Ver: http://www.uis.unesco.org/Education/Pages/international-standard-classification-of-education.aspx (consultado em 2013-03-07).

do desenvolvimento nas crianças e jovens das literacias fundamentais da leitura, escrita e cálculo. Contudo, não apenas mudam os meios de que a escolas e os professores dispõem para exercer o seu magistério, promovendo práticas didáticas que se socorram das tecnologias de informação e comunicação. Como, concomitantemente muda, de modo bastante mais rápido, eficaz e sedutor a envolvente tecno-social na qual o estudantes habitam. Esta envolvente sócio-territorial traz à escola permanentes novos desafios do ponto de vista da necessidade de desenvolver novas competências para novas funções sócio-profissionais. Mas também, novos desafios de conseguir manter os alunos motivados e concentrados na escola, quando no exterior desta as ambiências de aprendizagem informal e de ludicidade são construídas na lógica da sedução, da jogabilidade e absorção da atenção, mesmo que esta seja depois dispersa em mil e uma atividades simultâneas que não promovem a concentração.

As famílias estão na encruzilhada entre estas duas realidades, por um lado a necessidade dos filhos terem bons desempenhos escolares, cumprirem com as aprendizagem formais num ambiente que ainda se encontra muito despido das dinâmicas das tecnologias de informação e comunicação e, por outro, os filhos estarem obsessivamente seduzidos pelas tecnologias, em especial pela Internet e pela parafernália de serviços e conteúdos disponíveis. Dos jogos ao Facebook, da navegação temática ao Youtube. O apelo epidérmico da conexão é compulsivo.

É incontornável este ambiente mediático, em que estamos e somos os media (Deuze, 2012).

> You live in media. Who you are, what you do, and all of this means to you does not exist outside of media. Media are to us as water is to fish. This does not mean life is determined by media – it just suggests that whether we like it or not, every aspect of our lives takes place in media. Part of this kind of life is coming to terms with a supersaturation of media messages and machines (…). A media life includes much more than media hardware, software and content – it is also everything we do with and in response to media: how we build and sustain relationships and family ties, how we derive cultural status and social currency from kinds of media use (…). (DEUZE, 2012, pp. x-xi)

Esta abordagem de considerar uma ausência de separação entre as mídias e as dinâmicas sociais, que faz Mark Deuze (2012) defender que vivemos nas mídias, conecta-se com a lógica da análise defendida pela perspectiva da ecologia dos media – "Uma nova tecnologia não acrescenta nem subtrai nada, altera tudo" (POSTMAN, 1994, p.24). Logo, não se trata apenas do contexto escolar com as tecnologias, nem do contexto familiar com as tecnologias. A sua presença altera sistemicamente as relações entre os atores desses ecossistemas.

Ecologia familiar, ecologia da escola (currículo e com-

plementos curriculares), ecologia urbana/territorial que são afetadas pela ecologia mediática que é transversal a todos os contextos, embora tenha um poder em si mesma. "As novas tecnologias alteram a estrutura dos nossos interesses: as coisas *em que pensamos*; alteram o carácter dos nossos símbolos: as coisas *com que* pensamos; e modificam a natureza da comunidade: a arena em que se desenvolvem os pensamentos." (POSTMAN, 1994, p.25)

A sociedade é em rede e os atores estão em rede, a arena é hiperconectada. Deixou de ser possível pensar a Educação fora do contexto hipermidiático em que esta organização se situa. E não se poderá pensar a partir de uma permissa absurda de que o consumo hipermediático é por si mesmo gerador de competências no domínio do uso crítico das mídias. Esta permissa é inibidora da promoção de uma análise crítica do cenário formativo e promotora de um autodidatismo que por si mesmo não garante o desenvolvimento de um exercício crítico de consumo hipermediático. Isto é tanto mais forte quanto os meios hipermediáticos em cenário de convergência das mídias têm uma elevada capacidade de sedução, que facilmente coloca os usuários ao serviço das mídias, mais do que as mídias ao seu serviço.

Apesar de termos o quotidiano pulverizado de tecnologias info-comunicacionais, os indivíduos têm muito pouca experiência formativa para o uso crítico desses meios e das linguagens que lhe são próprias. Estamos face a uma vertiginosa e acelerada dinâmica de mudanças, mas não colocamos formalmente isso na agenda da Escola Básica/Fundamental.

Ou mesmo que seja colocado pelos Ministérios da Educação as práticas didáticas e de formação das novas gerações têm um ritmo lento de mudança, tanto mais quanto os professores são de uma geração de "emigrantes digitais" que ainda não naturalizou o uso dos dispositivos e serviços nas suas rotinas. Estes surgem como adoptados, não-naturais, como estranhos, que são usados de modo excepcional, e não de modo natural. Há, portanto, um conflito de ritmo, um conflito geracional, que é um conflito de meios e recursos, bem como, de estratégias de acesso, apropriação e geração de novos conteúdos. Mas, é no essencial um conflito de literacias. Estas dissonâncias, diferenças de ritmo de apropriação, geradas pelas novas ecologias midiáticas, devem estar na agenda de todos e ser encaradas como desafio para acessibilidade digital. Para além das questões de usabilidade, design de interação e economia cognitiva devem-se considerar também a apropriação crítica das mídias como um dos fatores de acessibilidade digital. Em suma a acessibilidade digital passa pelo desenvolvimento de competências infocomunicacionais ou literacia midiática, que conduza a uma domesticação crítica das mídias. Considerando que "La comunicación generalizada y la superinformación amenaza todas as defesas humanas." (BAUDRILLARD, 1991, p.82) sublinha-se que a passagem da sedução à análise implica a consciencialização, que será tanto mais profunda e frutuosa quanto maiores forem os níveis de alfabetização mediática e informacional. Também neste campo a alfabetização tem um contributo a dar ao nível da emancipação.

2. Novas ecologias mediáticas – novos comportamentos e novos desafios

> Vivemos num mundo no qual a qualidade da informação que recebemos tem um papel decisivo na determinação de nossas escolhas e ações, incluindo nossa capacidade de usufruir das liberdades fundamentais e da capacidade de autodeterminação e desenvolvimento. Movida pelos avanços tecnológicos nas telecomunicações, manifesta-se também a proliferação das mídias e de outros provedores de informação e conhecimento que são acessadas e compartilhadas pelos cidadãos. (WILSON *et al.*, 2013, p.11)

Num cenário saturado de mídias e de fontes de informação que é necessário avaliar quer a relevância quer a confiabilidade e onde a partilha e a cooperação são tendências que complexificam o cenário e, onde as relações multi-geracional, em que todos os atores sociais se encontram, – família (com pais, avós e filhos), a escola (com os professores e os alunos) – o desafio da alfabetização mediática e informacional ganha uma dinâmica de maior complexidade, dado que os vários atores estão em estádios diferenciados da sua alfabetização. Se por um lado as crianças e jovens têm o desafio da alfabetização formal tradicional, de aprender a ler, escrever e contar/calcular (para usar uma expressão simplista mas que simboliza e remete para os desafios da escola como instituição de socialização do saber), mas simultaneamente, têm as suas destrezas de

domínio das competências infocomunicacionais em ambientes digitais mais desenvolvidas e naturalizadas, por outro lado, as famílias e os professores estão na posição inversa.

Daí a distinção entre nativos e emigrantes digitais (PRENSKY, 2001a)(PRENSKY, 2001b), que apesar de criticada por vários autores e reformulada pelo próprio Prensky (PRENSKY, 2009) tem uma capacidade heurística e interpretativa deste quadro sócio-cognitivo e comunicacional, que Wim Veen e Ben Vrakking (2009) designam de geração *homo zappiens,* onde também podemos optar pela ideia de contraponto entre visitantes e residentes digitais (WHITE; CORNU, 2011), sendo os residentes digitais *homo zappiens*.

> Essa geração, que chamamos geração *Homo zappiens,* cresceu usando múltiplos recursos tecnológicos desde a infância: o controle remoto da televisão, o *mouse* do computador, o *minidisc* e, mais recentemente, o telefone celular, o iPod e o aparelho de *mp3*. Esses recursos permitiram às crianças de hoje ter controlo sobre os fluxos de informações, lidar com informações descontinuadas e com a sobrecarga de informações, mesclar comunidades virtuais e reais, comunicarem-se e colaborarem em rede, de acordo com as suas necessidades.
> O *Homo zappiens* é um processador ativo de informação, resolve problemas de maneira muito hábil, usando estratégias de jogo, e sabe comunicar muito bem. (...) Dentro das escolas, o *Homo zappiens* demonstra um

> comportamento hiperativo e atenção limitada a pequenos intervalos de tempo, o que preocupa tanto pais quanto professores. (...). Na verdade, o *Homo zappiens* é digital e a escola analógica. (VEEN; VRAKKING, 2009, p.12)

É esta dissonância entre uma escola analógica e uma ambiência vivencial e comunicacional digital que traz novos e renovados desafios, novas ecologias mediáticas onde os atores não falam a mesma linguagem, nem usam as mesmas estratégias cognitivas e sociais para resolver os seus problemas cotidianos e de formação. As novas gerações estão familiarizadas com linguagens hipermediáticas tendencialmente transmídia, usando estratégias flexíveis de acesso e gestão da informação, suportadas preferencialmente em dispositivos móveis de acesso em rede, em que a partilha e a cooperação são naturais e onde a sedução por lógicas de *gamification* marcam o ritmo. Este é um ritmo de geração. Enquanto isso as gerações dos adultos podem ter o ritmo das novas gerações, mas isso não é uma tendência global e uniformemente distribuída. As gerações dos adultos tendem a ter um ritmo mais calmo, que se irrita e/ou surpreende com o ritmo juvenil no uso dos dispositivos tecnológicos. Há, pois, tendencialmente, um fosso digital geracional.

A escola ainda tendencialmente analógica vê-se desafiada pela ecologia mediática envolvente na qual as crianças e jovens mergulham no seu tempo extraescolar.

> (...) as salas de aula feitas com "giz e voz" não são inte-

> ressantes para o *Homo zappiens*. São aulas que contrastam muito com o seu modo de ser. O contraste é muito grande para com a sua vida fora da escola, em que ele tem controle sobre as coisas, há conectividade, mídia, ação, imersão e redes. Como aprendiz na escola ele se sente forçado a ser passivo e a ouvir o que o professor explica. (VEEN; VRAKKING, 2009, p.47)

Há uma dissonância geracional.

> (...) as escolas e os pais tendem a ver as crianças a partir da perspectiva do que eles pensam que as crianças deveriam fazer de acordo com seus valores e normas. Não há nada de errado nisso, todas as gerações agiram assim – chamamos a isso de "criar os nossos filhos"; contudo, já que esta geração de hoje é a primeira geração que ensina seus pais a usar um fórum, um telefone celular e a consultar sua conta bancária eletronicamente, entre outros serviços, é esta a primeira vez que podemos observar uma "educação invertida! Ocorre um fenômeno nunca antes visto.(VEEN; VRAKKING, 2009, p.48)

Novas habilidades detidas pelas gerações jovens devem ser consideradas, nomeadamente, as habilidades icônicas, a sua capacidade de lidar com a linguagem multimídia, com informação hipermídia. Esta capacidade faz com que tendencialmente surfem/naveguem de informação em informação, de

site em site, com uma agilidade que poderá ter como efeito perverso, a incapacidade de ler em profundidade, de fazer a analítica crítica da informação. Esta incapacidade de ler de modo ponderado e profundo levou a que Nicholas Carr designe esta geração de "*Os Superficiais"* (CARR, 2012). Esta superficialidade vê-se estimulada por outra habilidade típica do Homo zappiens, que consiste na execução de múltiplas tarefas em simultâneo, que faz com que a atenção seja dividida e a concentração pulverizada o que poderá conduzir a situações de dispersão já designadas como *síndrome das janelas simultâneas* e de *popcorn brain*. Estas designações mostram o lado negativo que poderá conduzir à desconcentração, à incapacidade de focalização da atenção numa tarefa. Byung-Chul Han enfatiza que "La técnica de administración del tempo y la atención *multitasking* no significa un progreso para a civilización." (HAN, 2012, p.33), sublinhando que o multitasking é característico dos animais selvagens que para sobreviverem têm que estar atentos a várias atividades em simultâneo. Que pelo contrários os progressos culturais e filosóficos da humanidade se realizaram devido a uma atenção profunda e contemplativa e não uma hiperatenção ou atenção dispersa.

> A tendência para a exposição a diversos *media* em simultâneo não é, assim, algo de novo. No entanto, o fenómeno do *multitasking* tomou novas proporções. Por um lado, o uso do computador e das aplicações da Sociedade em Rede promove o *multitasking*, ao pro-

> videnciar paragens naturais nas tarefas em curso (por exemplo, os tempos de *download*, etc.) e interrupções regulares (tais como ecrãs *pop up* de *instant messaging*, etc.). Por outro lado, à medida que a oferta mediática se foi multiplicando, os indivíduos foram encontrando formas de a encaixar nas suas rotinas, levando a conclusões tais como as apresentadas num estudo desenvolvido pelo Yahoo e a OMD (2006), onde se conclui que os consumidores, nos Estados Unidos, vivem, devido ao *multitasking*, dias equivalentes a jornadas de 43 horas, incluindo 16 horas de interação com *media* e tecnologia. (CARDOSO; ESPANHA; ARAÚJO, 2009, p. 172)

Da atenção focada, à atenção difusa, passando pela atenção intermitente e tendo em consideração as críticas que sublinham o lado da superficialidade da atenção difusa ou dispersa típica do *multitasking* e do *zapping*, ainda assim, numa sociedade em *overdose* de informação, ter capacidade de processamento de diferentes tipologias de informação e de tarefas simultâneas tem algumas vantagens. Tarefas múltiplas e comportamento não linear estão embutidas na lógica do zapear – "zapear é a habilidade que determina os núcleos essenciais de informação pertencentes a um fluxo de informação e, com base em tais núcleos, constrói um todo de conhecimento significativo." (VEEN; VRAKKING, 2009, p.62). Há focagens no processo aparentemente disperso do *multitasking mapeante* a partir da quais se vai construindo um mapa do conhecimento.

Contudo, é crucial levar as gerações que crescem neste ritmo a tomar consciência dele. Neste sentido, é interessante referir o Projeto 24h sem meios, realizado em 2010, em 12 Universidade de 4 continente, envolvendo 1.000 estudantes (MOELLER; POWERS; ROBERTS, 2012). A privação do uso como modo de tomada de consciência crítica do impacto do uso nas suas vidas foi o objetivo principal do Projeto 24h sem meios (http://withoutmedia.wordpress.com/). Dos resultados do Projeto fica claro que passar 24h sem usar os meios de comunicação (da televisão ao celular, passando pelo computador e tudo o mais) é uma estratégia eficaz e interessante para levar os usuários, nomeadamente, as crianças e jovens, a refletir sobre o impacto das mídias nas suas vidas e nas suas rotinas cotidianas. Esta consciencialização é fundamental como um passo para a sensibilização para a importância da alfabetização como meio promotor de acessibilidade digital.

Os jogos on-line, os vídeos, as redes sociais-online são novas ambiências para as quais a lógica do *Zapping* migrou e que são capazes de prender os usuários por horas e horas no fluxo imersivo. A família e a escola são desafiadas por esta nova ecologia midiática da jogabilidade, da sedução táctil, de ter desafios, de vencer níveis, de saber o que os amigos fazem, partilham, etc. Enfim, a conexão hipermediática permanente, senão efetiva pelo menos desejada, das crianças e jovens cria o desafio é ser capaz de transferir para contextos de aprendizagem formal a capacidade sedutora dos jogos e das redes sociais, da *gamification* que torna o cenário apetecível e fortemente desejável.

A alfabetização midiática e informacional é a proposta de promoção do desenvolvimento sistemático de competências que permitam a potenciação do uso emancipado das novas mídias.

2.1. Alfabetização midiática e informacional – Currículo para formação de professores

A UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – acaba de publicar (WILSON *et al.*, 2013) um estudo focado na necessidade de estabelecer um currículo com uma matriz de competências para os professores no que diz respeito à Alfabetização Mediática e Informacional (AMI). E, deste modo, contribuir para a missão de atingir os objetivos estabelecidos na Declaração de Grünwald (1982), Declaração de Alexandria (2005) e Agenda de Paris da UNESCO (2007). Deve-se sublinhar o papel de agente de mudança dos professores, especialmente quando nos referimos ao primeiro ciclo de educação básica/fundamental e em contextos sociais em que uma parte significativa dos membros das famílias ainda estão num nível básico de integração digital, com baixos índices de literacia mediática.

A proposta da UNESCO (2013) vai no sentido de unificar as duas áreas: alfabetização informacional e Alfabetização midiática. Embora cada uma delas possa ser abordada de forma particular:

Alfabetização informacional

Definição e articulação de necessidades informacionais	Localização e acesso à informação	Acesso à informação	Organização da informação	Uso ético da informação	Comunicação da informação	Uso das habilidades de TICs no processamento da informação

Alfabetização midiática

Compreensão do papel e das funções das mídias em sociedades democráticas	Compreensão das condições sob as quais as mídias podem cumprir suas funções	Avaliação crítica do conteúdo midiático à luz das funções da mídia	Compromisso junto às mídias para a autoexpressão e a participação democrática	Revisão das habilidades (incluindo as TICs) necessárias para a produção de conteúdos pelos usuários

(WILSON *et al.*, 2013, p.18)

A distinção entre informacional e midiático é artificial e para fins de análise, dado que quer ao nível do desempenho da função de professor, quer ao nível dos desafios cotidianos e de cidadania as duas funções trabalham em simultâneo e em cooperação dialética. Logo, dever-se-á considerar quer as competências de acesso à informação e avaliação da mesma, quer as competências de avaliação e uso das mídias, nestas considerando as novas tecnologias da informação e comunicação e o uso da internet e respetivos serviços.

Existe um elevado número de designações utilizadas para tratar a questão das literacias infocomunicacionais que é *per si* um sintoma da complexidade deste campo. A matriz curricular em AMI – Alfabetização Midiática e Informacional visa englobar essas diferentes abordagens: "O uso que a UNESCO faz da expressão AMI busca harmonizar as diferentes noções à luz de plataformas convergentes de utilização." (WILSON *et al.*, 2013, p.19). Os professores neste mundo saturado de mídias vêm as suas necessidades de formação e os seus desígnios

pedagógicos e didáticos ampliados e desafiados por necessidades de novas competências fundamentais para que eles próprios e os alunos se consigam orientar, usufruir e fruir da nova ecologia midiática.

A figura, que se segue, sintetiza a pluralidade de componentes da Alfabetização Midiática e Informacional e a pluralidade de noções a ela associada.

Figura 1 – A Ecologia da AMI: noções de AMI

(WILSON *et al.*, 2013, p.19)

A missão de formação de professores de forma a que adquiram as competências midiáticas e informacionais é uma missão complexa, que exige um esforço continuado que contemple o desenvolvimento de uma série de competências centrais, segundo a proposta da UNESCO (WILSON *et al.*, 2013):

- A compreensão do papel das mídias e da informação na democracia
- A compreensão dos conteúdos das mídias e dos seus usos
- O acesso eficiente e eficaz à informação
- A avaliação crítica das informações e suas fontes
- A aplicação de formatos novos e tradicionais de mídias
- Situar o contexto sociocultural dos conteúdos midiáticos
- A promoção da AMI entre os estudantes e o gerenciamento das mudanças requeridas

Há, portanto, uma nova ecologia na qual os professores se vêm confrontados consigo próprios, com os alunos que trazem novas competências e novos dispositivos para a escola, com a sociedade que tem novas exigências e expectativas e com as próprias famílias que estão na encruzilhada entre os filhos nativos digitais e a escola ainda tendencialmente analógica de giz e fala. A promoção da aquisição de competências infocomunicacionais em ambientes digitais nos professores é fundamental para o patrocínio de ambientes hipermídia para a aprendizagem, sem os quais a escola estará em dissonância cognitiva e motivacional com os alunos e com a sociedade.

2.2. Alfabetização midiática e informacional – os alunos do ensino básico/fundamental, novo contexto, novos desafios

Para além dos organismo internacionais, como a UNESCO, também os Estados, e os Ministérios da Educação em particular, estão atentos às exigência que a nova ecologia midiática traz, quer do ponto de vista estritamente educacional, quer do ponto de vista mais amplo da cidadania.

Assim, analisando as diretivas curriculares para o Ensino Básico Português e para o Ensino Fundamental Brasileiro poder-se-á ter noção do que é que do ponto de vista formal está previsto como competências infocomunicacionais a desenvolver nas crianças e jovens, nos seus primeiros nove anos de formação.

Consultado o site do Ministério da Educação Português, especificamente a Direção-Geral da Educação, no que respeita aos Programas Curriculares do Ensino Básico[3] constata-se que apenas no 3º ciclo do Ensino Básico surge uma disciplina de "Introdução às Tecnologias de Informação e Comunicação", daí que ao nível da definição de Metas Curriculares apenas para o 7º e 8º anos elas esteja previstas ao nível de "Tecnologias de Informação e Comunicação" (HORTA; MENDONÇA; NA-

[3]Ver em: http://www.dge.mec.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=3, (acessado em: 2013-03-05).

SCIMENTO, 2012), do qual se destacam as metas fundamentais para os jovens que terminam o ensino básico em Portugal:

"Metas curriculares TIC - 7º ano

A informação, o conhecimento e o mundo das tecnologias

1. *Compreender a evolução das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e o seu papel no mundo contemporâneo*

Utilização do computador e/ou de dispositivos eletrónicos similares em segurança

1. *Utilizar adequadamente o computador e/ou dispositivos eletrónicos similares que processem dados*
2. *Explorar diferentes tipos de software*
3. *Gerir a informação num computador e/ou em dispositivos eletrónicos similares disponíveis na sala de aula.*

Pesquisa de informação na Internet

1. Explorar diferentes formas de informação disponível na Internet
2. Navegar de forma segura na Internet
3. Pesquisar informação na Internet

Análise da informação na Internet

1. Analisar a informação disponível de forma crítica
2. Respeitar os direitos de autor e a propriedade intelectual
3. Executar um trabalho de pesquisa e de análise de informação obtida na Internet sobre um dado tema

Produção e edição de documentos

1. *Criar um documento com texto e objetos gráficos, resultante de trabalho de pesquisa e de análise de informação obtida na Internet sobre um tema específico do currículo, utilizando as funcionalidades elementares de uma ferramenta de edição e produção de documentos, instalada localmente ou disponível na Internet*

Produção e edição de apresentações multimédia

1. *Criar uma apresentação multimédia original sobre uma temática decorrente do trabalho produzido no subdomínio "Produção e edição de documentos", utilizando as funcionalidades elementares de uma ferramenta de edição e de produção de apresentações multimédia, instalada localmente ou disponível na Internet*

Metas curriculares TIC – 8.º ano

Conhecimento e utilização adequada e segura de diferentes tipos de ferramentas de comunicação, de acordo com as situações de comunicação e as regras de conduta e de funcionamento de cada ambiente digital

1. *Identificar diferentes ferramentas de comunicação, sabendo selecionar a(s) adequada(s) ao tipo de comunicação pretendida*
2. *Conhecer e utilizar o correio eletrónico em situações reais de realização de trabalhos práticos*
3. *Utilizar fóruns na Internet de forma segura e adequada, em situações reais de realização de trabalhos práticos*

4. *Conhecer e utilizar mensageiros instantâneos e salas de conversação em direto (chats) de forma segura e adequada, em situações reais de realização de trabalhos práticos*
5. *Conhecer e adotar normas de conduta nas situações comunicacionais em linha*

Uso da língua e adequação linguística aos contextos de comunicação através da Internet

1. *Conhecer diferentes usos da língua associados aos contextos de comunicação através da Internet*
2. *Adequar o uso da língua aos contextos de comunicação na Internet*

Comunicação e colaboração em rede

1. *Participar em ambientes colaborativos na rede como estratégia de aprendizagem individual e como contributo para a aprendizagem dos outros, através da partilha de informação e conhecimento, usando plataformas de apoio ao ensino e aprendizagem*
2. *Utilizar as redes sociais de forma segura e responsável para comunicar, partilhar e interagir*

Pesquisa de informação

1. *Pesquisar informação na Internet, de acordo com uma temática pré-estabelecida*

Análise da informação

1. *Analisar a informação disponível, recolhida no âmbito de um trabalho específico, de forma crítica e autónoma*

2. *Respeitar os direitos de autor*

Gestão da informação

1. *Gerir, de forma eficiente, dados guardados na Internet*
2. *Garantir a segurança dos dados*

Exploração de ambientes computacionais

1. *Criar um produto original de forma colaborativa e com uma temática definida, com recurso a ferramentas e ambientes computacionais apropriados à idade e ao estádio de desenvolvimento cognitivo dos alunos, instalados localmente ou disponíveis na Internet, que desenvolvam um modo de pensamento computacional, centrado na descrição e resolução de problemas e na organização lógica das ideias."*

Esta síntese das metas curriculares fundamentais em Tecnologias de Informação e Comunicação realizada a partir do documento oficial das Metas Curriculares em TIC (HORTA; MENDONÇA; NASCIMENTO, 2012) que permite ter uma visão global do que é que o Estado Português pretende que seja desenvolvido nos jovens, como competências infocomunicacionais. É claro que para que isso se verifique de forma adequada é necessário apostar na capacitação dos professores e na disponibilização de infraestruturas. Neste sentido deve-se considerar que na legislatura anterior o Governo Português teve uma série de iniciativas enquadradas no que designou de Plano

Tecnológico da Educação[4], no âmbito do qual foram atribuídos computadores portáteis aos alunos, professores e escolas, bem como quadros eletrônicos, acesso à Internet de banda larga e outras infraestruturas que permitiram às escolas do ensino básico/fundamental ver essa dimensão relativa aos equipamentos e infraestruturas bastante melhorada. Para além disso foi criada uma equipa de promoção da formação de professores e promoção da introdução das tecnologia no currículo – Equipa de Recursos e tecnologias Educativas[5], que é fundamental ao nível da promoção da formação e dos projetos que visam a criação de ambientes hipermídia para aprendizagem.

No que ao Brasil diz respeito, realizando a análise a partir do site do Ministério da Educação[6], não foi possível encontrar a documentação que permitisse verificar a proposta para a formação em TIC. Contudo, a pesquisa temática permitiu encontrar as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos, do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica, do Ministério da Educação, aprovado em 7/7/2010 (CALLEGARI, 2010). Este documento apresenta os princípios éticos, políticos e estéticos norteadores da formação no Ensino Fundamental. Remetendo para o Parecer CNE/CEB nº 7/2010 e Resolução CNE/CEB n° 4/2010, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica:

[4] Ver em: http://www.pte.gov.pt/pte/PT/ (acessado em 2013-03-05)
[5] Ver em: http://www.crie.min-edu.pt/ (acessado em 2013-03-05)
[6] Ver em: http://portal.mec.gov.br/index.php (acessado em 2013-03-05)

"Os componentes curriculares obrigatórios do Ensino Fundamental serão assim organizados em relação às áreas de conhecimento:

I – Linguagens
Língua Portuguesa
Língua materna, para populações indígenas
Língua Estrangeira moderna
Arte
Educação Física

II – Matemática
III – Ciências da Natureza
IV – Ciências Humanas
História
Geografia
V – Ensino Religioso"
(CALLEGARI, 2010)

Esta estrutura curricular indica que as TIC não são objeto de ensino *per si* como componentes do currículo. Contudo, elas são consideradas no processo como elementos instrumentais de promoção das componentes curriculares enunciados:

Art. 28 A utilização qualificada das tecnologias e conteúdos das mídias como recurso aliado ao desenvolvimento do currículo contribui para o importante papel que tem a esco-

> la como ambiente de inclusão digital e de utilização crítica das tecnologias da informação e comunicação, requerendo o aporte dos sistemas de ensino no que se refere à:
>
> I – provisão de recursos midiáticos atualizados e em número suficiente para o atendimento aos alunos;
> II – adequada formação do professor e demais profissionais da escola." (CALLEGARI, 2010, p.38)

Há o reconhecimento do papel fundamental da escola como ambiente de inclusão digital e da necessidade de desenvolvimento de competências/alfabetização informacional e midiática dos professores e do grande desafio a que estes estão sujeitos:

> Novos desafios se colocam, pois, para a escola, que também cumpre um papel importante de inclusão digital dos alunos. Ela precisa valer-se desses recursos e, na medida de suas possibilidades, submetê-los aos seus propósitos educativos. Há que se considerar que a multiplicação dos meios de comunicação e informação nas sociedades de mercado em que vivemos contribui fortemente para disseminar entre as crianças, jovens e população em geral o excessivo apelo ao consumo e uma visão de mundo fragmentada, que induz à banalização dos acontecimentos e à indiferença quanto aos problemas humanos e sociais. É importante que a escola contribua para transformar os

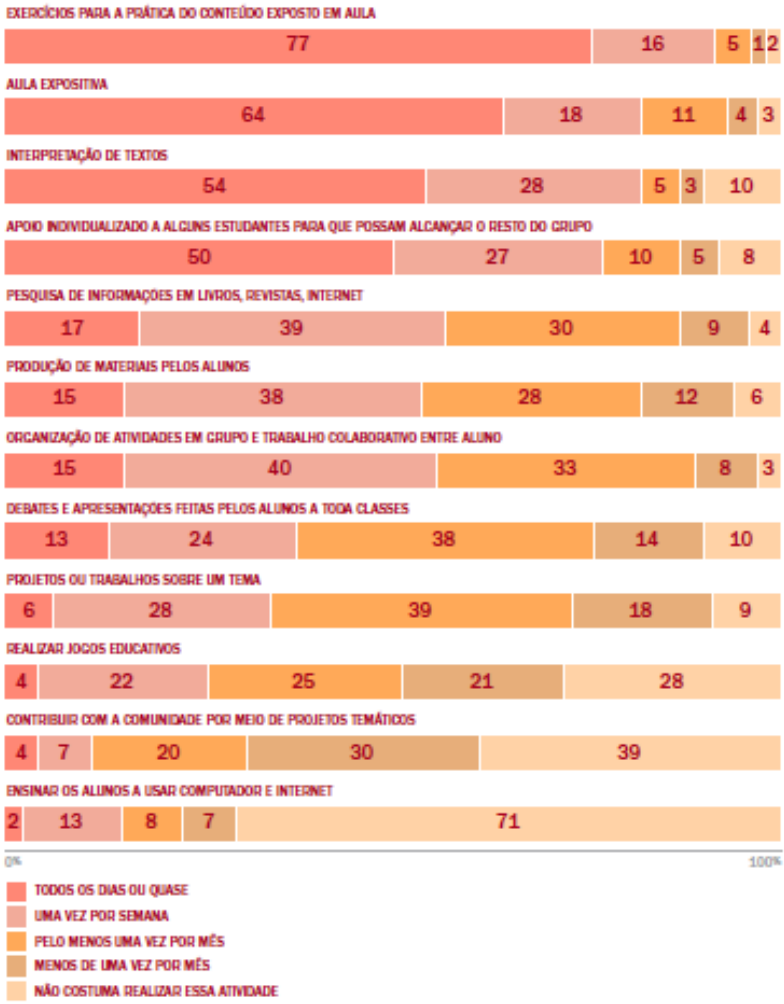
> alunos em consumidores críticos dos produtos oferecidos por esses meios, ao mesmo tempo em que se vale dos recursos midiáticos como instrumentos relevantes no processo de aprendizagem, o que também pode favorecer o diálogo e a comunicação entre professores e alunos. Para tanto, é preciso que se ofereça aos professores formação adequada para o uso das tecnologias da informação e comunicação e que seja assegurada a provisão de recursos midiáticos atualizados e em número suficiente para os alunos. Novos desafios se colocam também para a função docente diante do aumento das informações nas sociedades contemporâneas e da mudança da sua natureza. Mesmo quando experiente, o professor muitas vezes terá que se colocar na situação de aprendiz e buscar junto com os alunos as respostas para as questões suscitadas. Seu papel de orientador da pesquisa e da aprendizagem sobreleva, assim, o de mero transmissor de conteúdos. (CALLEGARI, 2010, p.10)

Temos uma nova ecologia midiática da qual a escola não se pode alhear e que terá de ser vivenciada na relação inter-geracional. Bem como encarar a escola como a ecologia midiática mais favorável para a diminuição das assimetrias. No documento "Educação de Qualidade para Todos: um assunto de direitos humanos" (BLANCO, 2008) é sublinhada a importância do acesso e dos ambientes hipermidiáticos de aprendizagem como um direito humano, como um modo de promoção de igualdade:

> Um laptop por aluno como recurso educativo para o aprendizado e a eqüidade. Uma nova janela de oportunidade está se abrindo em matéria de uso das tecnologias de informação para a educação pública nos países da região. Esta tem a ver com o surgimento dos computadores de baixo custo, conhecidos como OLPC (sigla em inglês: One Laptop per Child), juntamente com a disseminação comercial dos sistemas de comunicação por microondas e a cabo para telefones celulares, TV e internet. As políticas públicas em educação deveriam ter como horizonte de médio prazo conseguir um computador por aluno a fim de melhorar a qualidade das aprendizagens, priorizando as escolas localizadas nas zonas urbanas e rurais de menor desenvolvimento, objetivando contribuir para eliminar a lacuna digital. Para isso, devem-se realizar os investimentos necessários tanto para a aquisição dos equipamentos como para a instalação de sistemas de comunicação apropriados nas referidas zonas. (BLANCO, 2008, pp.111-112)

Considerando os dados do estudo realizado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil sobre as TIC na Escola (BARBOSA, 2012) pode-se ter uma visão global. No gráfico que se segue destaca-se o percentual diminuto de professores que no seu cotidiano das atividades escolares ensina dos alunos a usar o computador e a Internet:

Gráfico 1 - Frequência das Atividades Realizadas com os Alunos (2011)
Percentual Sobre o Total de Professores das Escolas Públicas
(fonte: (BARBOSA, 2012, p.99)



Apesar dos dados de 2010 mostrarem um percentual de mais ou menos 50% de escolas públicas no Brasil com laboratório de informática e acesso à Internet, valor que é bastante interessante, como se pode verificar na Tabela 1:

Tabela 1 - Número de Estabelecimentos Públicos
(fonte: (BARBOSA, 2012, p.57)

Item de Infraestrutura	Ensino Fundamental				Ensino Médio	
	Anos iniciais		Anos finais			
Com laboratório de informática	44 766	33,2%	41 981	67,1%	23 153	87,4%
Com acesso à Internet	53 881	40,0%	43 459	69,5%	24 452	92,3%

FONTE: CENSO ESCOLAR, 2010 (INEP/MEC)

Estes resultados dissonantes entre a presença dos equipamento e a pequenas alteração das rotinas cognitivas nas dinâmicas formativas do 1º ciclo do Ensino Fundamental mostra o quanto a alfabetização midiática e informacional dos professores é uma questão de acessibilidade. Este é um passo fundamental para mudar as práticas e colocar a escola ao serviço do desenvolvimento da alfabetização midiática e informacional das crianças e jovens de modo a que estes sejam cidadão críticos e de pleno direito na Sociedade da Informação e da Comunicação.

2.3. Alfabetização midiática e informacional – as famílias

As famílias são o elo simultaneamente mais fraco pelo facto de não usufruir de um sistema formal de ajuda para se tornarem digitalmente incluídas, mas simultaneamente mais forte porque mais complexo, dado que é na família que os vários desafios convergem. A família tem de gerir o modo como as crianças e jovens acedem e consomem as mídias. Numa sociedade saturada de mídias, o difícil é evitar que as novas gerações não fiquem massivamente distraídas e alienadas. As famílias com baixos índices de literacia infocomunicaconal têm dificuldade em fazer a análise crítica das mídia e da informação, de modo a ajudar os seus descenderes a serem consumidores analíticos e críticos da informação e do entretinimento proporcionado pela nova ecologia midiática.

Assim, no que respeita ao desenvolvimento de competências infocomunicacinais para as pessoas que não se encontram no sistema formal de educação deve-se ter meios de lhe proporcionar o desenvolvimento de competências no três grandes domínios: operacional, informacional e comunicacional (BORGES; OLIVEIRA, 2011). A cooperação intergeracional é um meio interessante de trazer das redes sociais e cognitivas dos mais novos onde aprendem a dominar as TIC, conhecimentos para as redes sociais e cognitivas dos mais velhos, quer professores quer familiares. Assim, o desafio é usufruir da co-

nexão das ecologias midiáticas (família, escola, aluno), e nessa conexão aumentar o capital cultural e social de todos os atores, aprendendo todos, evitando o desperdício da experiência de cada um dos atores.

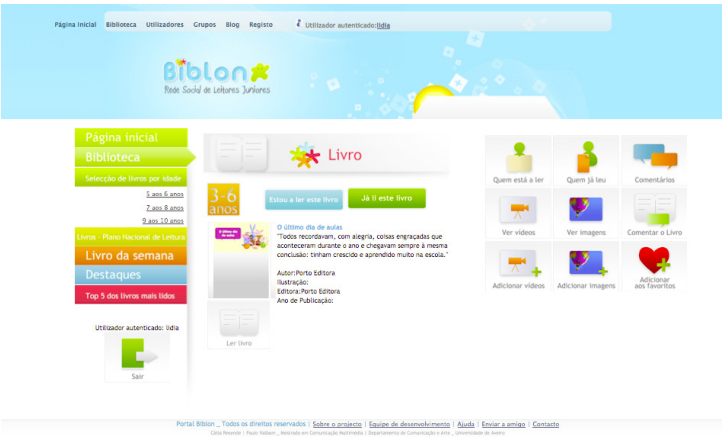
A leitura é a atividade cognitiva transversal a todos os componentes curriculares, a todos os usos informais das TIC e da Internet, bem como, a atividade comum a todas as gerações. Dada esta transversalidade da leitura, que é também transversal por tanto estar presente nas atividades lúdicas como nas atividades de aprendizagem formal, considera-se interessante ao nível do Ensino Básico/Fundamental a promoção do uso das TIC e Internet associadas à leitura para a promoção de ambientes hipermídiaticos de aprendizagem, com elevado índice de prazer: prazer de ler, prazer de partilhar e estar com o outros a partir da leitura e do uso de um espaço on-line que potencie o relacionamento entre leitores.

3. Espaços multimídia de promoção da leitura

A leitura, como se referiu, é uma competência transversal que envolve o descodificar o mundo *off-line* e *on-line*. Compreender e interpretar analiticamente de modo a tornar-se cidadão ativo e a fazer do conhecimento o meio emancipatório passa por incorporar as competências cognitivas proporcionadas pelo ato de ler. Mas, também, de imaginário e fruição estética.

Neste quadro considera-se relevante apresentar um conjunto de inciativas que permitem a partilha de um espaço on-line dedicado à leitura e onde a linguagem multimídia é a mediadora de uma experiência renovada. Um desses espaços - Biblon: Redes Social de Leitores Júniores (http://www.portal-biblon.com/) - que é rede social a partir da leitura foi concebido e implementado no Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro[7].

Figura 2 – Portal Biblon - http://www.portal-biblon.com/



[7] O Biblon foi desenvolvido e implementado pelos alunos do Mestrado em Comunicação Multimédia, Cátia Resende e Paulo Valbom, e do Programa Doutoral em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais, Cácia Furtado, sob a minha orientação. As Dissertações de Mestrado podem ser consultadas em: http://hdl.handle.net/10773/3586 e http://hdl.handle.net/10773/3660. E a Tese de Doutorado pode ser consultada em: http://hdl.handle.net/10773/10351.

Este espaço tem como objetivo principal fazer a promoção da leitura junto das crianças do 1º ciclo do ensino básico/fundamental a partir de um amabiente hipermidiático em que as crianças podem estabelecer rede social, saber quem já leu o livro, quem está a ler, partilhar comentários, fotos e vídeos a propósito dos livros. E deste modo, aliciar as crianças para o duplo fascínio o de ler através do fascínio das tecnologias. E, depois ajudá-las a amadurecer a sua fruição estética da literatura, mas também a análise crítica dos livros e das TIC.

Desconsiderar que as crianças do primeiro ciclo escolar crescem numa ambiência extraescolar em que a Internet e o espaço imagético hipermídia por ela potenciado é o ambiente natural será desconsiderar o enquadramento real e social desses indivíduos no início da sua formação. É ter uma escola desconexa do real. Há uma efervescência coletiva com e nas novas mídias que ainda não penetrou formalmente na escola, mas penetra todos os dias através das crianças. Estas desejam e entusiasmam-se com/pela ideia dos computadores, *tablets*, *smartphones* e tudo o que as conecte à Internet e às redes sociais on-line. O espaço real e a rede social on-line são o prolongamento um do outro, que permitem ampliar as experiências presenciais.

Assim, será interessante que as inciativas do Plano Nacional da Leitura (PNL) em Portugal[8] e do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)[9] no Brasil se associem a espaço

[8] Ver em: http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/ (acedido em 2013-04-08)

[9] Ver em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&v

hipermidiáticos de promoção da leitura como o já referido Biblon, mas podem-se referenciar outras iniciativas como: Casa da Leitura (http://www.casadaleitura.org/), o BDLD – o sítio da Literatura Infanto-Juvenil em Língua Portuguesa (http://www.bdld.pt/paginaInicial.asp) ou a Biblioteca de Livros Digitais (http://www.planonacionaldeleitura.gov.pt/bibliotecadigital/index.php) para apenas referir alguns.

Fazer a fusão entre as dinâmicas da hiperconexão sedutora, que tendencialmente conduz à distração e à dispersão da atenção, com a prática do ato de ler, que exige concentração interpretativa. Tentado minimizar a experiência da decepção que potencialmente as crianças e jovens sentem no espaço da sala de aula, que nem sempre é um espaço midiático sedutor.

O exterior mediático é complexo e sedutor, mas é também ele promotor da "maldição de abundância":

> Porque quanto mais se é estimulado a comprar, mais as insatisfações aumentam: desde que uma necessidade é satisfeita, uma outra surge, e este ciclo não tem fim. Como o mercado está sempre a exibir algo melhor, o que nós temos é necessariamente decepcionante. A sociedade de consumo é, assim, aquela que nos condena a viver num estado de carência perpétua, a desejar sempre mais do que podemos comprar. Afastamo-nos implacavelmente do estado de plenitude, estamos sempre insatisfeitos,

iew=article&id=12391:pnld&catid=318:pnld&Itemid=668 (acedido em 2013-04-08)

> amargos por tudo o que não nos podemos oferecer. (LIPOVETSKY, 2012, pp.45-46)

O estado de carência perpétua é especialmente sensível e sentida no que aos dispositivos tecnológicos diz respeito, de modelo em modelo, de novo serviço em novo serviço, a obsolescência programada é evidente e o desejo do novo modelo, do novo serviço torna-se numa dinâmica obsessiva. Adultos, jovens e crianças estão de tal modo embutidos neste processo sócio-técnico que não há grande margem para a reflexão crítica sobre o processo. Há uma elevada pressão social exercida pelos pares, que faz com que quem não acompanhe a dinâmica obsessiva do novo se sinta em exclusão.

A tecnologia passou a ser conteúdo e contexto, *in-come* e *out-come*. A escola que é uma instituição clássica, que nem sempre tem a flexibilidade que o espírito do tempo exige, vê-se confrontada com a velocidade das tecnologias que deixam pouco espaço para a serenidade e lentidão que o processo de aprendizagem, reflexão profunda e análise exigem, do qual a leitura é o ato paradigmático.

4. Considerações Finais

Identificar as necessidades formativas ao nível das competências infocomunicacionais promovendo a literacia multimí-

diatica nas várias gerações (filhos, pais, professores) será o caminho sustentável para o desenvolvimento de uma consciência crítica no uso dos novos mídia. Sem este trabalho sistemático as novas gerações continuaram, obviamente, a apropriarem-se a alta velocidade dos novos dispositivos tecnológicos e respetivos serviços. Contudo, tendencialmente será uma vinculação incondicional, sem espírito crítico, sem ferramentas para o desenvolvimento de uma cidadania ativa.

Da hibridez midiática à embriaguez mediática o salto é muito pequeno, e tal como no estado de embriaguez se oscila entre uma lucidez difusa e a alienação que promove a continuação e intensificação de um consumo alienante, também o consumo midiático tende a entrar numa espiral viciante em que as amizades se transformaram numa forma de distração, em que o *facebook* assume esse caráter de *playroom*. Sem formação a tendência é a adesão, que vive da sedução, que promove mais adesão. Mas a adesão não é instrumento analítico adequado para o crescimento numa era da complexidade. As novas geração devem ser formadas no uso crítico das novas mídias, para poderem colocá-las ao serviço da sobrevivência no mundo globalizado, em que as diferenças culturais são mais patentes, e onde a quantidade e complexidade de informação disponível, bem como dos problemas exige um sentido analítico e crítico apurado. Sem isso as novas gerações estão presas em lógicas de distração massiva e alienantes.

Promover nas crianças e jovens hábitos de reflexão sobre as implicações que os seus consumos mediáticos têm nas suas

vidas é um imperativo, de forma a aumentar a autoconsciência acerca do papel das mídias nas suas vidas é um imperativo. Refletir e analisar os próprios hábitos de consumo das mídias é uma forma engajada de compreender a importância de desenvolver competências críticas.

> Los alumnos no pueden aprender a participar plenamente en la sociedad como ciudadanos y consumidores, ni pueden tener una valoración global de las funciones de los medios de comunicación en sus vidas, sin haber reflexionado acerca de su propia dieta comunicativa. (MOELLER; POWERS; ROBERTS, 2012, p.46)

O ensino básico está desafiado a contemplar no seu currículo a alfabetização mediática num cenário saturado de mídias, em que os estudantes precisam de aprender a aceder, analisar, avaliar, criar e comunicar usando as novas mídias, numa cultura de conexão permanente, de partilha e colaboração (DEANDREA; ELLISON, 2011). A proposta é que se encarre a promoção das competências infocomunicacionais em ambientes digitais enquanto meio de promoção da acessibilidade digital.

5. Referências

BARBOSA, A. F. (Org.). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil : TIC Educação 2011*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012. Disponível em: <http://op.ceptro.br/cgi-bin/cetic/tic-educacao-2011.pdf>.

BAUDRILLARD, J. *La transparencia del mal. Ensayo sobre los fenómenos extremos*. Barcelona: Anagrama, 1991.

BLANCO, R. (Org.). *Educação de Qualidade para Todos: um assunto de direitos humanos*. Brasilia: UNESCO, Escritório Regional de Educação para a América Latina e o Caribe OREALC, 2008.

BORGES, J.; OLIVEIRA, L. Competências infocomunicacionais em ambientes digitais. *Observatorio (OBS*)*, v. 5, n. 4, 2011.

CALLEGARI, C. (RELATOR) (Org.). *Diretrizes Curriculares Nacio*

nais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Brasilia: Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica, Ministério Da Educação, 2010.

CARDOSO, G.; ESPANHA, R.; ARAÚJO, V. (Org.). *Da Comunicação de Massa à Comunicação em Rede*. Porto: Porto Editora, 2009.

CARR, N. *Os Superficiais - O que é que a Internet está a fazer aos nossos cérebros?* Lisboa: Gradiva Publicações, 2012.

DEANDREA, D.; ELLISON, N. Serious social media: On the use of social media for improving students' adjustment to college. *The Internet and Higher Education*, v. 15, n. 1, p. 15-23, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096751611000443>. Acesso em: 31 maio 2013.

DEUZE, M. *MediaLife*. Cambridge: Polity Press, 2012.

HAN, B.-C. *La sociedad del cansancio*. Barcelona: Herder, 2012.

HORTA, M. J.; MENDONÇA, F.; NASCIMENTO, R. *Metas Curric-*

ulares - Tecnologias de Informação e Comunicação para 7º e 8º anos. Lisboa: Ministério da Educação Português, Direção-Geral da Educação, 2012. p. 16Disponível em: <http://www.dge.mec.pt/index.php?s=noticias&noticia=396>.

LIPOVETSKY, G. *A Sociedade da Deceção*. 1ª ed. 200 ed. Lisboa: Ediçoes 70, 2012.

MOELLER, S.; POWERS, E.; ROBERTS, J. "El mundo desconectado" y "24 horas sin medios": alfabetización mediática para la conciencia crítica de los jóvenes. *Revista Comunicar*, doi: 10.3916/C39-2012-02-04, v. XX, n. 39, p. 45-52, 1 out. 2012. Disponível em: <http://www.revistacomunicar.com/>.

POSTMAN, N. *Tecnopolia – Quando a Cultura se rende à Tecnologia*. Lisboa: Difusão Cultural, 1994.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001a.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently? *On the Horizon*, v. 9, n. 6, p. 1-6, 2001b.

PRENSKY, M. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom. *Innovate*, v. 5, n. 3, p. 1-9, 2009. Disponível em: <http://innovateonline.info/pdf/vol5_issue3/H._Sapiens_Digital-__From_Digital_Immigrants_and_Digital_Natives_to_Digital_Wisdom.pdf>.

VEEN, W.; VRAKKING, B. *Homo Zappiens - educando na era digital*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WHITE, D. S.; CORNU, A. L. Visitors and Residents: A new typology for online engagement. *First Monday*, v. 16, n. 9, 2011.

WILSON, C. *et al. Alfabetização midiática e informacional - Currículo para formação de professores*. Brasília: UNESCO, 2013. p. 194

Design, Ergonomia e Novas Tecnologias na Educação

Design, Ergonomics and New Technologies in Education

Marcelo M. SOARES[1]
Christianne S. FALCÃO[2]

Resumo

A tecnologia proporciona impacto na vida das pessoas a medida que evolui, afetando as atividades do dia-a-dia. Este fenômeno também acontece na educação, causando impacto na vida de professores e alunos. Este artigo incide sobre as inovações tecnológicas sob o ponto de vista de como os conhecimentos emergentes podem e devem ser aplicados no campo da educação, assim como quais as potenciais repercussões das novas tecnologias no ambiente escolar e para o aprendizado. O estudo lança um olhar para o futuro em questões como a escolha do ambiente de aprendizagem pode afetar a forma como o aluno irá aprender e interagir.

[1] Pós-Doutor em Ergonomia pela University of Central Florida – EUA. Professor do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. E-mail: marcelo2@nlink.com.br
[2] Doutoranda em Design e Ergonomia pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

Palavras-chave: Design. Ergonomia. Novas Tecnologias na Educação.

Abstract

The more technology evolves, the greater impact it has been having on people´s lives and the more it affects everyday activities. This phenomenon has also been taking place in education and has been having an impact on teachers and students lives. This article focuses on technological innovations from the point of view of how emerging knowledge can and should be applied in the field of education, as well as what the potential repercussions of the new technologies on the school environment and on learning are. The article takes a look into the future on issues such as how the choice of learning environment can affect how the student will learn and interact

Keywords: *Design. Ergonomics. New Technologies in Education.*

1. Introdução

O mercado de trabalho, nos dias atuais, tem se tornado bastante exigente quanto às habilidade dos funcionários em lidarem com a tecnologia e a criatividade. No entanto muitos alunos saem das escolas sem o domínio das ferramentas tecnológicas e cognitivas para terem sucesso neste exigente mercado.

Conforme a matéria “Educação Digital 2012” (Olhar Digital, 2012), o mercado de tecnologia em todo Brasil continua crescendo a ponto de se tornar independente da situação econômica do País, mais ainda, a diferença entre oportunidades e profissionais qualificados disponíveis no mercado é muito grande. O setor tem buscado por profissionais denominados ‘tecnólogos’, que correspondem a profissionais que saibam lidar com a velocidade das mudanças tecnológicas. Segundo um diretor de RH entrevistado no referido artigo, é recomendável que se aprenda o básico na escola, as leis básicas de configuração que regem algum processo, porque essas não mudam, o que muda é a aplicação das mesmas.

Neste contexto, a procura por soluções que integrem tecnologia à educação em busca de um ensino melhor e mais digital vem crescendo substancialmente. A alfabetização tecnológica pode permitir aos alunos usar, gerenciar, avaliar e entender a tecnologia (ITEA, 2007, p.7). A Educação Digital, de acordo com Carvalho Neto (2011a), corresponde a educação concebida e realizada com suporte digital e representa na atualidade um complexo conjunto de redes sócio-tecnológicas, com interfaces hipermidiáticas múltiplas e multifacetadas, com possibilidades de interação por comunicação presencial e remota.

A tecnologia desempenha um grande papel nesta transformação, mas tornar a tecnologia parte integrante da educação não é uma tarefa fácil. Cada etapa do processo exige decisões estratégicas que afetam o futuro de muitas crianças no sistema escolar. O termo tecnologia significa coisas diferentes

para pessoas diferentes e isso tem levado a algumas confusões a respeito do significado de educação tecnológica (Ingerman & Collier-Reed, 2010). A educação tecnológica é mais do que conhecimento sobre computadores e suas aplicações, estes representam apenas uma pequena parte do mundo tecnológico (Chalmers et al, 2012).

Carvalho Neto (2011b), define tecnologia como mídias e equipamentos dedicados à gestão da informação e representa uma importância crescente para a educação. De acordo com as definições do currículo australiano (ACARA, 2012) e da Queensland (Queensland Studies Authority, 2003), podemos definir tecnologia como a inclusão de processo criativos que envolvem a concepção e produção de produtos e processos inovadores, que ajudam as pessoas a selecionarem e utilizarem materiais, informações, sistemas, ferramentas e equipamentos para projetarem e realizarem soluções.

De acordo com o relatório da NMC Horizon Report (Johnson et al, 2012), os fatores chaves para a adoção de novas tecnologias na educação no período de 2012 a 2017, correspondem aos listados abaixo, seguindo a ordem de classificação.

1. Paradigmas da educação estão mudando para incluir a aprendizagem online, a aprendizagem híbrida e modelos colaborativos.
2. A abundância de recursos e relacionamentos facilmente acessíveis através da internet está cada vez mais desafiando o educador a rever seu papel.
3. Com a redução dos custos para o acesso à tecnologia,

as escolas estão revendo suas políticas de acesso. Está se tornando cada vez mais comum alunos trazerem seus próprios dispositivos móveis.

4. As pessoas esperam ser capazes de trabalhar, aprender e estudar quando e onde quiser.
5. A tecnologia continua a afetar profundamente a nossa forma de trabalhar, colaborar, comunicar e ter sucesso.
6. Há uma nova ênfase na sala de aula em mais um desafio baseado na aprendizagem ativa.

Estes fatores representam um desafio na área do design e da ergonomia que, para atender a tais necessidades, desenvolvem novos produtos e sistemas, adaptando-os para uma melhor interface com o usuário. Novas tecnologias que incorporam novas interfaces vem sendo utilizadas, o que demanda novas formas de lidar com o produto, p.ex. gestos, toques, voz, etc. O termo 'design' vem sendo utilizado para descrever qualquer atividade criativa que atenda a promover uma ideia existente ou apresente uma alternativa original, que tenha sido estendida para vários campos de conhecimento. Nos dias atuais, design pode também ser considerado como uma experiência, um processo que gera mudanças significativas na vida das pessoas (Press & Cooper, 2009).

De acordo com Karwowski, Soares e Stanton (2011), a ergonomia utiliza uma abordagem holística centrada no usuário, que considera as questões física, cognitiva, social, organizacional, ambiental e outros fatores relevantes ao seu campo de ação, utilizando metodologias adequadas para melhorar o

design. Assim, a ergonomia se envolve nas diversas etapas de tomada de decisão, quando um produto está sendo desenvolvido, levando-a a ter um papel fundamental na melhoria do desempenho destes novos artefatos digitais.

As novas tecnologias são representadas através de novos produtos, sistemas e interfaces digitais. Podemos perceber, por exemplo, que dispositivos móveis como o *Tablet* já se tornou uma parte onipresente na vida cotidiana das pessoas. Estudantes esperam cada vez mais serem capazes de trabalhar, jogar e aprender sobre estes dispositivos.

Este artigo destina-se a destacar tecnologias emergentes com considerável potencial para a área da educação. Porém não busca aprofundar os aspectos pedagógicos envolventes nas questões educacionais, mas discutir o uso das tecnologias emergentes no ambiente de ensino/aprendizagem. A partir de uma revisão de literatura foram encontrados produtos, sistemas e novas interfaces que já são alvo de trabalhos em um número de organizações inovadoras em todo o mundo.

2. Produtos inteligentes

Os produtos inteligentes já fazem parte do nosso dia-a--dia. Ahram, Karwowiski & Soares (2011, p. 86) apresentam o seguinte conceito de produtos inteligentes a partir da definição do Smart Products Consortium (SPC):

Um produto inteligente é um objeto autônomo que é projetado para funcionar em ambientes diferentes no curso de seu ciclo de vida e que permite uma interação natural do ser humano com o produto. Produtos inteligentes são capazes de se aproximar de forma proativa do usuário usando sensoriamento, dados de entrada e saída e capacidades de ajuste ao ambiente, sendo, desta forma, sensível a situação, ao contexto e ao uso. O conhecimento e funcionalidade relacionados podem ser compartilhados e distribuídos entre vários produtos inteligentes, evoluindo ao longo do tempo.

Segundo os autores, este novo conceito de produtos pode ser customizado para atender as necessidade dos usuários, reconhecer a situação e o contexto do uso, mudar de comportamento para responder a tarefas demandadas pelo usuário, além de possuir a habilidade de se comunicar, de se integrar com outros produtos e prever planos e intenções dos usuários. As figuras 1 e 2 apresentam exemplos de aplicação deste conceito.

Figura 1 - *Siftables da Media Lab*
Os Siftables se assemelham a pequenos blocos infantis e são fáceis de movimentar e montar composições. As telas coloridas espelham letras e números, assim como outras composições que podem representar brinquedos educativos familiares. Cada bloco possue Bluetooth e sistema de infravermelho que permitem detectar e comunicar-se com o bloco vizinho ou com outros dispositivos Bluetooth, dando liberdade a criação de novas aplicações e design.

> http://www.technologyreview.com/article/413991/building-blocks-of-a-new-interface/

Figura 2 – *Smart Table*
A mesa Smart Table permite aos alunos desenvolverem resolução de problemas e habilidades de comunicação através da interação com atividades e colaborando uns com os outros para atingir metas de aprendizagem. Seu design permite o uso em sala de aula e o acesso de alunos com necessidades especiais.

> http://www.smarttech.com/table

Na educação, estes produtos podem se inserir aos chamados Objetos Educacionais (OE), também conhecidos como Objetos de Aprendizagem (OA), que correspondem a qualquer recurso que possa ser reutilizado para suporte ao ensino e podem ser veiculados em qualquer mídia ou formato, compreendendo desde um documento, como um texto, como por uma simulação, animação, áudio, audiovisual, hipertexto, hipermídia, etc (Carvalho Neto, 2012).

A Biblioteca Digital Mundial (World Digital Library) corresponde um exemplo de OE. Foi projetada em 2009 pela Biblioteca do Congresso dos Estados Unidos da América e pela UNESCO em parceria com outras instituições de vários países. O objetivo deste projeto é dispor em meio eletrônico pela internet o conteúdo das mais variadas mídias (World Digital Library, 2013). Este conceito tem sido seguido por várias instituições mundiais e várias bibliotecas digitais especializadas estão sendo criadas.

O conceito de biblioteca digital corresponde a ideia de organização composta por serviços e recursos cujo objetivo é selecionar, organizar e distribuir a informação, conservando a integridade dos documentos digitalizados, permitindo o acesso à distancia através da internet (Biblioteca digital, 2013). A Wikipédia corresponde a uma enciclopédia escrita a partir da colaboração de seus leitores a partir da ferramenta *Wiki*, que permite a qualquer pessoa editar os textos disponíveis (http://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Boas-vindas).

2.1 Produtos inteligentes na sala de aula

Um novo conceito de sala de aula vem sendo discutido e implantado em muitos países. As salas de aula do futuro, que já é presente em alguns países como Estados Unidos e Inglaterra, possuem elementos tecnológicos com variedades de hardware e software. A revista Época apresenta uma reportagem desta realidade no Brasil (Lopes, 2008).

Na sala de aula inteligente, como também é conhecida, as ferramentas de visualização incluem quadros, como o representado na figura 3, e videoconferências. Os computadores, que correspondem a tecnologia central neste sistema, podem variar de desktops para notebooks.

Figura 3 – *SMART Board*

Esta lousa interativa combina a simplicidade de um quadro com o poder de um computador, permitindo aulas mais dinâmicas, realizar anotações em tinta digital e salvar conteúdo das aulas - tudo com o simples toque de um dedo.

>http://www.smarttech.com/products

Em um ecossistema ideal, várias atividades de aprendizado podem ocorrer ao mesmo tempo. Smart board e videoconferências (figura 4) podem envolver toda a sala de aula ou mesmo poucos estudantes. Enquanto um grupo de alunos está envolvido no Smart board, o professor pode trabalhar com outro grupo em seus computadores, ajudando-os a rever tarefas que encontraram dificuldades, ou mesmo trabalhar individualmente com estudantes com dificuldades de aprendizado. Neste contexto, os alunos não precisam executar as mesmas atividades ao mesmo tempo e da mesma forma (Samsung, 2011).

Figura 4 – *Videoconferência*

Estudantes americanos e indonésios deram as mãos para cursos a distância. Uma dúzia de estudantes indonésios se reuniram na Embaixada dos EUA em Jacarta (à esquerda no monitor de vídeo) e tiveram a oportunidade de consultar estudantes americanos da high school para trocarem experiências de seus interesses a partir do vídeo interativo *Linkup* - Exploração Aeroespacial da NASA na Califórnia.

>http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_1661.html

As novas tecnologias se integram às propostas curriculares, permitindo aos alunos aprenderem em seu próprio ritmo, dentro de um ambiente interativo. Nesta gama de produtos inteligentes existentes na sala de aula destacamos os dispositivos móveis.

> "As crianças hoje em dia não são crianças digitais. As crianças digitais eram nos anos 90. As crianças de hoje são móveis, e há uma diferença. Digital é a velha maneira

de pensar, o dispositivo móvel é o novo caminho." Elliot Soloway (Shuler, 2009)

Estes dispositivos portáteis, leves, com acesso wireless, incluem *Tablets*, *Smartphones* e outras plataformas como os *e-readers*. A portabilidade oferece aos usuários acesso a uma fonte de materiais de aprendizagem mais ampla e flexível do que é oferecido nas salas de aula atuais. Segundo Goodwin (2012), existem mais de 500.000 apps (aplicativos para dispositivos móveis) para aprendizagem disponíveis para download na App Store.

Um dos principais benefícios dos dispositivos móveis é que permitem o aprendizado em qualquer lugar, a qualquer hora. Isto permite uma mudança do conceito da sala de aula ser o lugar central da aprendizagem, limitando-se ao horário escolar. Na implantação destes dispositivos a aprendizagem e o tempo de instrução pode transcender o dia na escola (Goodwin, 2012).

Os Tablets tornaram-se popular a partir do lançamento do iPad da empresa Apple. Correspondem a pequenos dispositivos com interfaces multimídia que cabem facilmente em uma bolsa ou mochila. São ideais para navegar na web, para leitura, acesso a redes sociais, ouvir música e assistir vídeos. Uma desvantagem deste dispositivo é que omite um teclado tradicional, sendo uma das principais razões que os Tablets não correspondem a um novo tipo de computador portátil, mas sim um dispositivo de computador completamente novo (Johnson et al, 2012).

Soluções de design podem ser adaptadas para superar esta dificuldade no uso, acessórios como o teclado da Apple

(http://www.apple.com/ipad/accessories/) permite uma maior liberdade na atividade de digitar. Desta forma, apesar de seu tamanho e limitações aparentes, podem ter resultados significativos quando aplicados na educação.

Os Smartphones são computadores que realizam chamadas telefônicas e permitem o uso de diversos aplicativos. Estes podem ser utilizados nas mesmas atividades para ensino multimídia que o Tablet, porém em um formato menor.

Estes dispositivos podem também facilitar o trabalho dos administradores escolares. De acordo com artigo publicado no *Educational Week* (Ash, 2010), um superintendente do distrito de Syracuse nos Estados Unidos, utiliza seu Smartphone para informar aos pais sobre acidentes com os ônibus escolares. Outro superintendente da Oakland Community School, utiliza este mesmo recurso para responder aos e-mails de pais e alunos quase todos os dias.

Os e-readers correspondem a um dispositivo eletrônico portátil designado primariamente a leitura de e-books e periódicos. Nestes dispositivos, a interface gestual, cuja temática será abordada no próximo item, permite a experiência da leitura a partir de uma interação tática natural. Os e-books, ou livros eletrônicos, correspondem a publicação de um livro inteiro com textos e imagens em formato digital.

Um dos primeiros livros utilizando o potencial desta nova plataforma foi desenvolvido pelo ex vice-presidente dos Estados Unidos AL Gore (http://pushpoppress.com/ourchoice/). *Our Choice* possui aplicativos interativos, como fotografias,

gráficos e animações, para narrar as causas do aquecimento global e apresentar ideias e soluções que podem ajudar a parar o desastre do aquecimento global.

Os livros eletrônicos tem se transformado em uma tecnologia potencialmente transformadora pelos novos tipos de experiências de leitura. As editoras estão começando a explorar interfaces visuais ricas que incluem elementos de multimídias e colaborativo. A revista *Time*, por exemplo, inclui gráficos interativos, links e vídeos que ampliam a experiência do leitor (Johnson et al, 2011). Para uma melhor compreensão, o vídeo desenvolvido pela empresa de Design IDEO apresenta três visões interessantes do futuro do livro eletrônico (http://vimeo.com/15142335).

Este dispositivo tem o potencial de transformar a forma como nos relacionamos com o material de leitura de todos os tipos e representam um produto em potencial para ser introduzido nas escolas. Um simples exemplo seria a diminuição do peso nas mochilas que os alunos levam de casa para a escola, que corresponde a uma preocupação da ergonomia a partir do estudo de diversos pesquisadores (Agustin et al, 2003; Brackley et al, 2009).

Apesar das evidências de que os dispositivos móveis possuem um potencial significativo para apoiar o processo de aprendizagem, ainda há uma escassez de pesquisas que confirmem que este tipo de tecnologia é importante para a aprendizagem, apesar da preponderância de aplicativos comercializados como “educacionais” (Shuler, 2009).

Schuler (2009), elaborou um extenso relatório sobre o uso das tecnologias móveis para promover o aprendizado das crianças. O estudo baseia-se na ideia que, apesar do interesse público sobre a "trajetória perturbadora" dos dispositivos móveis nas escolas, há razões para animar-se com o seu potencial. Como uma análise das principais tendências da indústria, oportunidades e desafios, incluindo estudos de pequena escala de projetos acadêmicos e da indústria, o documento recomenda uma série de medidas urgentes para serem consideradas. De acordo com o autor, o debate atual não deve ser mais se devemos ou não utilizar estes dispositivos no apoio a aprendizagem, mas sim explorar qual a melhor forma de aplicá-los.

3. Interfaces Gestuais

Interagir com uma nova classe de dispositivos através de movimentos naturais e gestos está virando uma realidade nos dias atuais. A tecnologia que permite o controle e manipulação de objetos nas telas através de gestos pode ser utilizada em diversos produtos como smartphones, tablets, câmeras digitais, equipamentos de GPS e novas plataformas na internet. Estes correspondem aos primeiros em uma crescente variedade de dispositivos de entrada alternativos que permitem aos computadores reconhecer e interpretar gestos físicos naturais como um meio de controle.

Wigdor e Wixon (2011) advogam que a interface humano x computador atravessou três fases: a primeira marcada pela digitação de comandos (as linhas de comando); a segunda na qual foi incorporado o conceito de Graphical User Interface (GUI), na qual metáforas que representavam ações físicas, passaram a ser utilizadas na representação digital (como arrastar um arquivo para a lixeira) e a terceira que representa o advento da interface através de gestos (Natural User Interface - NUI) que, aos poucos, substitui a GUI. De acordo com os autores, esta nova tecnologia permite definir o que fazer e como fazer de maneira mais fácil, como estabelecer interações com novas tecnologias, quais nichos devem ser ocupados e se ou não tais nichos se expandem de forma a ocupar os espaços das tradicionais interfaces gráficas.

Saffer (2010) categoriza as interfaces gestuais como interface através de touchscreen e interface de forma-livre. De acordo com o autor, a interface através de touchscreen requer que o usuário toque diretamente o dispositivo, o que limita os gestos responsáveis pela interface. As interfaces touchscreen e de forma-livre conduzem a manipulação direta a um outro nível. Os usuários podem tocar virtualmente um item, movê-lo, manuseá-lo, utilizando as suas mãos ou o seu corpo. Já a interface de forma-livre não requer toques ou manuseios diretos sobre o equipamento, embora, algumas vezes, seja necessário o uso de equipamentos ou luvas como elementos de entrada de dados. Mas, cada vez mais, corpos e mãos passam a ser usados como elementos de interface gestual.

As tecnologias envolvendo a interface gestual têm um futuro promissor. Dispositivos que encorajam o usuário a tocá-lo, movê-lo, ou outra forma de usar como um meio de explorar são particularmente intrigantes para a escola, abrindo uma ampla gama de uso e auxiliando na colaboração, compartilhamento e interação em grupo. Wigdor e Wixon (2011), afirmam que produtos com base nesta tecnologia têm a função de espelhar as capacidades dos usuários, atender as suas necessidades, aproveitar por completo as suas capacidades e se adequar às tarefas e demandas dos usuários.

Nesta direção, estudos vêm sendo realizados para a aplicação das interfaces naturais em alunos com necessidades especiais. Por exemplo, Adamo-Villani et al (2006) desenvolveram um programa de animação em computador para crianças surdas aprenderem matemática. Este mesmo conceito pode ser aplicado para ajudar crianças com outras necessidades e que ainda dependem do teclado tradicional. Ao longo dos últimos anos, a indústria de jogos vem incorporando a tecnologia baseada em gestos. Xbox, Kinect e Nitendo Wii são exemplos desta aplicação. Estes sistemas reconhecem e interpretam padrões de movimentos motores, incluindo os movimentos do corpo e expressões faciais. Os jogadores podem pular, dançar, apontar e muito mais, sendo suas ações catalisadas às ações realizadas na tela. No próximo item a tecnologia de jogos digitais será abordada.

4. Jogos digitais

O mercado de jogos digitais para entretenimento vem crescendo a uma velocidade incrível ao longo das últimas décadas, este crescimento supera indústrias como a cinematográfica. De ambos os lados, game designers e educadores têm visto este aplicativo como um grande potencial a ser explorado no aprendizado e não apenas para o entretenimento. No mais recente Plano Nacional de Tecnologia da Educação Nacional, nos Estados Unidos, o jogo foi nomeado como um método ideal para avaliar a compreensão do conhecimento do aluno (Johnson et al, 2012).

Este fator se deu em consequência, por um lado, da necessidade de mudança no contexto da educação e repensar o aprendizado, por outro, uma nova direção no design de games com um propósito mais 'sério', abrindo um amplo leque para novos tipos de jogos, como os jogos sociais, jogos estratégicos, jogos online, etc. Em outras palavras, as novas formas de jogos passaram a se encaixar bem no novo contexto de aprendizagem.

Os jogos para aprendizagem referem-se à integração de jogos ou a mecânica de jogo em experiências educacionais. Estes jogos envolvem atribuir pontuação comumente usada nos jogos digitais, fazendo com que os alunos fiquem envolvidos para fazer o melhor e seguir para o próximo nível e, finalmente, atingir os objetivos. Desta forma são motivados a

aprenderem em um novo espaço de aprendizagem, beneficiando o desenvolvimento cognitivo e de competências transversais dos estudantes, como colaboração, comunicação, resolução de problemas, pensamento crítico e alfabetização digital (Johnson et al, 2012).

Atualmente o conceito *Serious Games* (jogos sérios) também está sendo utilizado. *Serious Games* correspondem a jogos digitais e equipamentos que atendem a um determinado projeto educacional, além do entretenimento (Sorensen & Meyer 2007).

Um exemplo de aplicação é o jogo "Legends of Alkhimia" desenvolvido pelo Laboratório de Aprendizado em Ciências do Instituto Nacional de Educação de Cingapura. O jogo digital suporta o currículo de química para o ensino médio e os alunos aprendem o assunto através da investigação, realizando experiências químicas, enquanto estão posicionados como aprendizes químicos (Jan et al, 2010).

Outro conceito são os "exergames" ou "activegames", e têm como princípio o uso de novas formas de interação entre o jogador e o jogo. Os exergames levam o jogador a trabalhar uma série de exercícios físicos aeróbicos como forma de responder a eventos desencadeados no jogo. Um dos mais populares exergames é o console Nintendo Wii. Este utiliza mecanismos de interação sem fio e acelerômetros capazes de detectar movimentos físicos dos jogadores, permitindo uma interação virtual do jogador com o ambiente do game (Soares et al, 2012)

Enquanto a maioria dos jogos contêm um sistema de recompensa para os jogadores (subir um nível, receber bônus, etc), o que é considerado mais atraente para os educadores é que os jogos proporcionam aos alunos um lugar seguro para aprender. Crianças são capazes de experimentar e assumir riscos para encontrar soluções, aprendendo com os erros sem consequências graves.

Um exemplo de sucesso na aplicação de jogos digitais na educação é a OJE - Olimpíada de Jogos Digitais e Educação promovida pela Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco. A OJE proporciona a alunos e professores do ensino básico realizarem atividades, através do diálogo e diversão proporcionado pelo ambiente web, enfatizando as habilidades colaborativas e cognitivas dos participantes. Segundo os organizadores, este projeto possibilita ganhos significativos incluindo o estímulo à comunicação entre docentes e discentes, facilidade e troca de informação, possibilidade de acompanhamento do aprendizado dos estudantes, estímulo ao trabalho em equipe, competitividade sadia, etc.

Muitas das atividades de aprendizado são realizadas em ambientes virtuais através de simulações com o uso das tecnologias da realidade virtual e realidade aumentada. Estes tópicos serão apresentados a seguir.

5. Realidade Virtual

Thalmann (1997), descreve que a realidade virtual refere-se a uma tecnologia capaz de transferir um sujeito para um ambiente diferente sem a necessidade de movê-lo fisicamente. Para este fim os órgãos sensoriais do usuário são manipulados de tal maneira que a percepção do mesmo está associada ao desejado pelo ambiente virtual e não com o ambiente físico ou real. O processo de manipulação é controlado por um modelo de computador, baseado nas descrições físicas do ambiente virtual.

Para a visualização em um ambiente virtual, vários dispositivos são utilizados. O head-mounted display (HMD) é utilizado para visualização de uma forma imersiva, uma vez que isola o participante do mundo real. Os sensors de movimentos podem ser associados ao HMD para indicar a posição/orientação da cabeça do usuário. Para leitura dos movimentos e ações dos usuários (user inputs) são utilizados dispositivos como motion trackers e luvas *cybergloves*. Estes dispositivos têm sensores incorporados que permitem ao computador medir a posição em tempo real das mãos dos usuários, bem como para registrar a flexão dos dedos de forma a permitir o reconhecimento de gestos naturais. As luvas são necessárias principalmente nas tarefas que envolvem a manipulação de objetos (Falcão & Soares, 2012). Rebelo et al. (2011) apresentam uma revisão detalhada desta tecnologia e descrição de suas aplicações incluindo a área de treinamento.

De acordo com Cardoso & Lamounier (2008), a RV tem potencial para ser utilizada na educação como um processo de exploração, descoberta, observação e construção de uma nova visão do conhecimento, oferecendo ao aprendiz a oportunidade de melhor compreensão do objeto de estudo. Os autores apontam a RV como uma potencial ferramenta para o ensino da ciência e matemática.

A equipe multidisciplinar do professor Charles Hughes da University Central Florida nos Estados Unidos, vem realizando pesquisas em busca de métodos para treinamento de professores em ambientes virtuais. Os futuros professores, ou mesmo os que estão em exercício, podem interagir com um grupo de estudantes virtuais. O objetivo do ambiente virtual de ensino (TeachMe™) tem um impacto positivo no recrutamento de professores, preparação e manutenção na educação, permitindo aos professores aprimorarem suas habilidades com crianças virtuais, oferecendo uma abordagem mais ética no aprendizado da arte de ensinar. Dessa maneira, os professores podem cometer erros sem afetar os alunos reais e podem repetir a experiência sem os estudantes lembrarem do encontro inicial. O estudo também esta voltado para a inclusão de alunos com necessidades especiais (Dieker et al, 2008).

No entanto a RV ainda é uma tecnologia em evolução e algumas desvantagens constituem sua aplicação. A maior delas é o alto custo dos equipamentos, seguido pela dificuldade de se produzir simulações altamente realísticas de maneira que pos-

sa aproximar com precisão o ambiente real do virtual. Porém, acredita-se que a medida que a tecnologia evolui essas limitações vão sendo superadas.

6. Realidade Aumentada

A realidade aumentada (RA) consiste em um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço e apresentando as seguintes propriedades: combina objetos reais e virtuais no ambiente real; executa interativamente em tempo real; alinha objetos reais e virtuais entre si; aplica-se a todos os sentidos, incluindo audição, tato/força e cheiro (Azuma, 2001).

Apesar do uso mais comum da realidade aumentada até agora ser no setor de consumo, novas formas de uso vêm surgindo como ferramentas para a criação de novas aplicações, tornando esta tecnologia ainda mais fácil de usar. Um dos aspectos mais promissores é que esta pode ser utilizada para visualização e aprendizagem de forma altamente interativa, permitindo a sobreposição de dados do mundo real. (Johnson et al, 2012).

Uma importante aplicação desta tecnologia tem sido na educação especial para alunos surdos. Os óculos de realidade aumentada, por exemplo, tem o potencial de servir como reconhecimento de voz e ajuda na exibição do texto sobre o que está sendo falado pelos outros, permitindo a liberdade de

um indivíduo surdo assistir a uma aula sem um intérprete de linguagem de sinais (http://wildcataz.wikispaces.com/Augmented+Reality+for+Special+Education).

A realidade aumentada é uma tecnologia ativa e não passiva, permitindo aos alunos utilizá-la para construir um novo entendimento baseado na interação com objetos virtuais que trazem dados subjacentes para a realidade como reposta as entradas do usuário. Processos dinâmicos, dados extensos e objetos muito grandes ou muito pequenos para serem manipulados, podem ser trazido para o espaço pessoal do aluno em uma escala apropriada para a atividade. O software *Storytelling* corresponde a um exemplo de aplicação da realidade aumentada no aprendizado.

Storytelling digital corresponde a um novo método de contar histórias a partir de um software que permite combinar narrativa com conteúdo digital. Muitas escolas e centros educacionais em todo o mundo estão incluindo este método de aprendizagem em seus currículos com resultados promissores, permitindo um maior engajamento dos alunos com um alto grau de motivação (Kharbach, 2012).

Os softwares storytelling podem ser visualizados em realidade aumentada a partir de uma câmara instalada no computador. As imagens do livro digital podem ser vistas como um 3D pop-up, ou seja, as imagens 'saltam' para fora do papel ou no ambiente ao redor. Além disso, permite aos leitores a possibilidade de interagir com o livro usando gestos simples, como por exemplo, passar as páginas para frente e para trás com um simples movimento da mão (ver figura 5).

Figura 5 – *Wonderbook: Book of Spells*

O livro da famosa escritora J. K. Rowling aborda *storytelling* e coloca o leitor dentro da ação utilizando a tecnologia da realidade aumentada.

> http://us.playstation.com/games/wonderbook-book-of-spells-ps3.html

Na disciplina da matemática, particularmente da geometria, a RA pode trazer grandes benefícios, visto que um dos principais problemas apresentados na literatura é o fato dos livros apresentarem imagens em 2D, dificultando a sensação tridimensional de imersão e profundidade das figuras geométricas. O sistema Construct3D foi elaborado para proporcionar um ambiente natural de colaboração entre professores e estudantes. Os alunos podem visualizar e interagir com objetos tridimensionais compreendendo problemas e relações espaciais complexas de forma mais rápida e com mais qualidade do que métodos tradicionais (Kaufmann et al, 2000).

7. Conclusão

As tecnologias abordadas ao longo do estudo continuarão a se desenvolver, porém o que esperamos é ter podido demonstrar que estas ferramentas podem ser utilizadas para resolver

numerosos problemas na educação, integrando professores e alunos em um ambiente de aprendizado dinâmico, criativo e com um olhar para o futuro.

Outra questão abordada é que estas ferramentas podem ser também aplicadas a alunos com necessidades especiais, estes podem ser incluídos em ambientes virtuais e no mundo digital. Este tipo de envolvimento pode ajudar a superar o gap entre capacidade e deficiência, proporcionando o acesso de todos a educação.

Apesar de reconhecer a importância dessas novas tecnologias na educação, não é evidente que o acesso às mesmas corresponda a um desenvolvimento social ou cognitivo. De acordo com Duran (2008), a apropriação que os sujeitos fazem das tecnologias é que vai definir a medida em que elas contribuem, ou não, para o aprendizado e o exercício da cidadania.

Infelizmente ainda temos bastante limitações no uso destas novas tecnologias aqui no Brasil. Isto se dá em função de custos ainda elevados, falta de familiaridade dos professores com estas ferramentas, ausência de cultura de uso, etc. No entanto, devido a divulgação e uso das mídias digitais, tais limitações estão, aos poucos, sendo vencidas e prevê-se, para um futuro não muito distante, a inclusão destas novas tecnologias no dia-à-dia das pessoas, de um modo geral, e dos nossos alunos, em particular.

8. Referências

Adamo-Villani, N.; Benes, B.; Brisbin, M & Hyland, B. 2006. A Natural Interface for Sign Language Mathematics. In G. Bebis et al (Eds.). ISCV 2006. LNCS 4291. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 70-79.

Agustin, C; Wilmarth, M. A.; Raymond, J. & Hiliard, T. 2003. The Amount and Variation of Craniovertebral Angle Changes in College--aged Students Using One-strapped and Two-strapped Backpacks and Bags. Orthopaedic Practice, 15(3), 30-33.

Ahram, T.; Karwowski, W. & Soares, M.M. 2011. Smart products user--centered systems engineering. In: Karwowski, W., Soares, M.M. e Stanton, N. Handbook of human factors and ergonomics in consumer product design: methods and techniques. Boca Raton, CRC Press.

Ash, Katie. 2010. School Leaders Rely on Smartphones. Educational Week. June, 14, 2010. Disponível em http://www.edweek.org/dd/articles/2010/06/16/03mobile.h03.html. Acesso em Abril/2013.

Australian Curriculum and Assessment Reporting Authority (ACARA). 2012. Draft

Shape of the Australian Curriculum: Technologies. Disponível em: http://www.acara.edu.au/technologies.html. Acesso em Abril/2013.

Azuma, R. et al. 2001. Recent Advances in Augmented Reality. IEEE Computer Graphics and Applications, v .21, n.6, p. 34-47.

Biblioteca digital. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2013. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Biblioteca_digital&oldid=34465993>. Acesso: Abril/2013.

Brackley, H.; Stevenson, J. & Selinger, J. 2009. Effect of backpack load placement on posture and spinal curvature in prepubescent children. Work, 32, 351-360.

Cardoso, A. & Lamounier Jr, E. 2008. Aplicações na Educação e Treinamento. In. R, Siscoutto e R. Costa (eds). Realidade Virtual e Aumentada: Uma abordagem Tecnológica. Porto Alegre: Editora SBC.

Carvalho Neto, C. Z. 2011a. Educação Digital: Paradigmas, Tecnologias e Complexmedia dedicada à Gestão do Conhecimento. Tese de Doutoramento. Florianópolis: PPGEGC/UFSC.

Carvalho Neto, C. Z. 2011b. Educação mediada por Tecnologias Digitais: crianças tomam a cena no Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.carvalhonetocz.com/. Acesso em Abril/2013.

Carvalho Neto, C. Z. 2012. Objetos de Aprendizagem (OA), Objetos Educacionais (OE): contribuições da contemporaneidade à Educação. In Educação Digital Caminhos: da utopia à realidade experimentada. Parte III. Disponível em http://www.carvalhonetocz.com/wp-content/uploads/downloads/2012/03/Educa%C3%A7%C3%A3o_digital_CNCZ.pdf. Acesso em Abril/2013.

Chalmers, C; Chandra, V.; Hudson, S.; Hudson, P. 2012. Preservice teachers teaching technology with robotics. Proceedings of the Australian Teacher Educators Association (ATEA) Conference. Glenelg, South Australia.

Dieker, L.; Hynes, M.; Hughes, C. & Smith, E. 2008. Implications of Mixed Reality and Simulation Technologies on Special Education and Teacher Preparation. Focus on Excepcional Children 40(6), 1-20.

Duran, Debora. 2008. Alfabetismo digital e desenvolvimento: das afirmações às interrogações. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Falcão, C.S. e Soares, M.M. (2013). Ergonomics, Usability and Virtual Reality: a review applied to consumer product. In: Rebelo, F. e Soares, M.M. Advances in usability evaluation. Part II. Boca Raton, CRC Press, p. 297-306.

Goodwin, Kristy. 2012. Use of Tablet Technology in the Classroom. State of New South Wales, Department of Education and Communi-

ties. NSW Curriculum and Learning Innovation Centre. Disponível em: http://clic.det.nsw.edu.au/clic/documents/iPad_Evaluation_Sydney_Region_exec_summary.pdf.

Ingerman, A., & Collier-Reed, B. 2011. Technological literacy reconsidered: a model for enactment. International Journal of Technology and Design Education, 21:137–148. DOI 10.1007/s10798-009-9108-6.

ITEA. 2007. Standards for Technological Literacy: Content for the study of technology. Disponível em: http://www.iteaconnect.org/TAA/PDFs/xstnd.pdf. Acesso em Abril/2013.

Jan, M. F.; Chee, Y. S.; & Tan, E. M. 2010. Learning science via a science-in-the-making process: The design of a game-based learning curriculum. In S. Martin (Ed.), iVERG 2010 Proceedings – International Conference on Immersive Technologies for Learning: A multi-disciplinary approach (pp. 13–25). Stockton: Iverg Publishing. Disponível em: http://gli.lsl.nie.edu.sg/projects/legends-of-alkhimia/. Acesso em Abril/2013.

Johnson, L.; Smith, R.; Willis, H.; Levine, A. & Haywood, K. 2011. The 2011 Horizon Report. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Johnson, L.; Adams, S. & Cummins, M. 2012. NMC Horizon Report: 2012 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Karwowski, W., Soares, M. and Stanton, N., eds, 2011. Human Factors and Ergonomics in Consumer Products. Boca Raton: CRC Press.

Kaufmann, H.; Schmalstieg, D. & Wagner, M. 2000. Construct3D: A Virtual Reality Application for Mathematics and Geometry Education. Education and Information Technologies. Vol. 5 (4), p. 263-276.

Kharbach, Med. 2012. A list of the best free digital storytelling tools for teachers. Educational Technology and Mobile Learning. Disponível em http://www.educatorstechnology.com/2012/06/list-of-best-free-digital--storytelling.html. Acesso em Abril/2013.

Lopes, Laura. 2008. A sala de aula do futuro. Revista Época, 13 de

setembro de 2008. Disponível em http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI12447-15254,00-A+SALA+DE+AULA+DO+FUTURO.html. Acesso em Abril/2013.

Olhar Digital. 2012. Educação Digital 2012. Publicado em 18 de novembro de 2012. Disponível em: http://olhardigital.uol.com.br/jovem/central_de_videos/veja-o-primeiro-capitulo-da-serie-educacao-digital-2012. Acesso em Abril/2013.

Press, M; Cooper, R. 2009. El diseño como experiencia. El papel del diseño y los diseñadores en el Siglo XXI. Spanish edition. Barcelona: Editorial Gustavo Pili.

Rebelo, F; Duarte, E.; Noriega, P. e Soares, M. 2011. Virtual reality in consumer product design: methods and applications. In: Karwowski, W.; Soares, M.M. and Stanton, N. Human factors and ergonomics in consumer product design. Boca Raton, CRC Press, p. 381-404.

Queensland Studies Authority. 2003. Technology years 1 to 10 syllabus. Brisbane: The State of Queensland (The Office of the Queensland Studies Authority).

Saffer, Dan. 2010. Designing for interaction: Creating Innovative Applications and Devices. 2ed. Berkeley: New Riders.

Samsung. 2011. Planning for Progress in K-12 Education: Inspired Outcome through practical Technology Application. Disponível em: http://www.samsung.com/us/it_solutions/innovation-center/index.html#education. Acesso em Abril/2013.

Shuler, Carly. 2009. Pockets of potencial: Using Mobile Technologies to Promote Children's Learning. The Joan Ganz Cooney Center. New York. Disponível em: http://pbskids.org/read/files/pockets_of_potential.pdf. . Acesso em Abril/2013.

Soares, M. M. ; Neves, A. ; Correia, W. F. ; Campos, F. ; Barros, M. L. 2012. Ergonomia, usabilidade e novas tecnologias. In: Anais da 18o, Semana de la Salud Ocupacional. Medellin, Colombia: Corporación de Salud Ocupacional y Ambiental.

Sorensen, b.H. & Meyer, b., 2007. Serious games in language learning and teaching-a theoretical perspective. in Proceedings of the 2007 Digital Games research Association Conference. pp. 559-566.

Thalmann, Daniel. 1997. Introduction to Virtual Environments. Proceedings of The International Conference on Multimedia Modeling. http://vrlab.epfl.ch/~thalmann/VR/Intro.pdf. Acesso em Abril/2013.

Wigdor, D. e Wixon, D. 2011. Brave NUI world: designing natural user interfaces for touch and gesture. Elsevier-Morgan Kaufman, Burlington, USA.

World Digital Library. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2013. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=World_Digital_Library&oldid=35036046>. Acesso: Abril 2013.

Áudio-descrição Tecnologias Contemporâneas e seus Desafios para a Acessibilidade Digital

Audio description Contemporary Technologies and its Challenges for Digital Accessibility

Francisco José de LIMA[1]

Resumo

O presente artigo reflete sobre as atuais tecnologias para a comunicação social no ambiente virtual, considerando a áudio-descrição de eventos visuais como acessibilidade comunicacional para pessoas com deficiência. Discute o papel da internet nas relações sociais, isto é, interação entre pessoas sem e com deficiência e o acesso destas ao trabalho e à educação via ambiente virtual. Conclui que o empoderamento advindo da áudio-descrição é em essência a tônica do ato tradutório. Ressalta que pesquisas que considerem as pessoas com deficiência precisam ser conduzidas levando em consideração a pro-

[1] Professor Doutor da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Email: limafj.br@gmail.com

dução, a reprodução a difusão e a recepção da tradução visual, de modo que a áudio-descrição reflita a ciência e não os vieses culturais esteados nas barreiras atitudinais contra as pessoas com deficiência.

Palavras-chave: Tecnologia. Acessibilidade Digital. Áudio--descrição. Pessoa com Deficiência. Tradução Visual.

Abstract

The more technology evolves, the greater impact it has been having on people´s lives and the more it affects everyday activities. This phenomenon has also been taking place in education and has been having an impact on teachers and students lives. This article focuses on technological innovations from the point of view of how emerging knowledge can and should be applied in the field of education, as well as what the potential repercussions of the new technologies on the school environment and on learning are. The article takes a look into the future on issues such as how the choice of learning environment can affect how the student will learn and interact.

Keywords: *Technology. Accessibility Digital. Audio description. Person with Disabilities. Visual Translation.*

1. Tecnologias contemporâneas

Cotidianamente lidamos com as imagens, com as configurações imagéticas, com o que se vê e com o relato do que se vê ou é visto. A rapidez com que as tecnologias midiáticas permitem a difusão das imagens é tal que mal o evento imagético é capturado, ele pode ser reproduzido e disseminado, por exemplo, por meio de recursos como celulares, *tablets*, *lap-tops* e uma enormidade de variações desses recursos e dos demais, que a chamada rede mundial de computadores e as redes sociais viabilizam.

A possibilidade de apresentar, ao vivo, um evento visual, a possibilidade de o salvar/guardar para ser reproduzido posteriormente e a possibilidade de alterar o evento visual, ainda que sejam dinâmicos, trazem ao mundo de hoje possibilidades jamais pensadas até as tecnologias atuais estarem presentes. E elas vão, nos anos vindouros próximos, acelerar a difusão imagética e transformar a si próprias e ao nosso mundo visoimagético.

As relações sociais, jurídicas e econômicas estão sendo mudadas em função desta nova ordem tecnológica da difusão dos eventos visuais e a sociedade, em si, vai se transformando para acomodar os recursos que são despejados em frenética velocidade e abundância.

Se antes as pessoas se reuniam nas portas de casa para conversar, se antes as pessoas se uniam nas salas de estar para lerem em conjunto, se antes as pessoas enviavam cartas que demoravam dias, semanas e até meses para alcançar seu des-

tinatário, trazendo deste, resposta que levaria igual tempo, se antes as imagens eram transmitidas de uma em uma, levando grande tempo para serem carregadas e transmitidas pela rede ou para delas serem baixadas, se antes apenas uma pequena parcela da população tinha acesso aos recursos tecnológicos de captura imagética como as câmeras fotográficas e as filmadoras, hoje toda essa realidade mudou/está mudando.

Hoje pessoas sentam-se em seus escritórios, no metrô, no ônibus ou em casa, conhecem pessoas às dezenas e com elas interagem por meio de *facebooks*, *twitter*, *skypes* e muitos outros serviços disponíveis na rede mundial de computadores.

Com essas pessoas trocam imagens, com elas partilham filmes e com elas constroem uma rede de afeto, mesmo quando estão a centenas de milhares de quilômetros de distância.

Com o acesso aos telefones chamados *smart phones*, os quais são, em síntese, pequenos computadores portáteis ou dispositivos com a capacidade de computadores, milhares de vezes mais potentes que os chamados PCs da década de 80 e 90, tudo aquilo que necessitava de contato físico, longos períodos de tempo e, possivelmente, conhecimento anterior e/ou apresentação prévia daquele com quem se interagiria, hoje se pode ignorar esses passos e na rapidez de um clique, na rapidez de uma conexão de banda larga, conversar, ver, conhecer pessoas em distintos pontos do planeta.

Logo, as relações sociais de hoje se ampliam, diversificam, não mais ficam restritas aos meios constringentes dos espaços físicos, geográficos e econômicos.

Mais ainda, as relações sociais hodiernas deixaram de ser isoladas. Cada vez mais fica difícil de se assumir uma postura ermitã e cada vez mais a expressão "ninguém é uma ilha" se torna real, palpável, pois as relações sociais estão mediadas pela divulgação do privado, em escala nunca antes possível, com velocidade simultânea. Pessoas comunicam-se verbalmente com as outras pelos celulares, mas mostram por meio desse recurso o que ele ou ela está fazendo, no momento em que se o está fazendo. Mais ainda, pode-se mostrar a milhares de quilômetros de distância o que terceiros estão fazendo, inclusive sem a aquiescência dele ou dela. Em outras palavras, pode-se filmar ou fotografar alguém sem que esse alguém saiba que está sendo fotografado ou filmado. De posse dessas imagens estáticas ou dinâmicas pode-se modificá-las, melhorá-las ou alterá-las com e sem o consentimento da pessoa cujas imagens foram capturadas.

Como as próprias pessoas colocam suas imagens nas redes sociais, estas imagens podem, a partir daí, serem capturadas e difundidas, de uma forma ou de outra. Sob essa nova forma de compartilhamento social "privado", há, contudo, aqueles que não desejam que suas imagens sejam divulgadas, para além de seu círculo de relação social. Isso significa que João quer partilhar com Paula uma fotografia, mas necessariamente não quer que essa fotografia seja compartilhada com o círculo social de Maria, ao qual João não faz parte.

Toda essa trama de situações, por meio de um mero celular passou a ser possível muito recentemente e apenas agora se está aprendendo a entender o que significa, de fato, o

direito à imagem, à autoria, à privacidade num ambiente que veio para promover a difusão da informação, da comunicação e do conhecimento, sem barreiras, sem censura estatal ou de qualquer outra fonte ou forma.

Contudo, a sensação de liberdade, que as possibilidades tecnológicas nos permitem, a partir de um ambiente em que não se relaciona fisicamente com outra pessoa ou pessoas, provoca, também, uma sensação de impunidade ou de desconsideração do outro.

Isso tem levado à divulgação de imagens privadas, de situações familiares particulares e relações laborais, e de saúde que antes eram restritas aos que estivessem envolvidas na situação. E isso tem levado a situações de risco, de agressão moral e de ordem psicológica e mesmo econômica, com a perda de emprego e situações de conflito familiar.

Por outro lado, a difusão dos eventos imagéticos, estáticos como as fotografias e dinâmicos como os filmes ou vídeos, tem propiciado a um sem número de pessoas, viverem, pela primeira vez, como partícipes de uma sociedade, como incluídos num mundo, que vai além do ambiente doméstico ou hospitalar e mesmo de privação da liberdade.

Assim, de um lado, pessoas que jamais tiveram oportunidade de alcançar um círculo grande de amizades, jamais puderam estar em lugares distantes, econômica e fisicamente acessíveis, passam, com o advento da sociedade digital, a ter uma ampliação de suas possibilidades de relação humana e de ter oportunidades laborais, antes a elas denegadas.

Exemplo dessa transformação na vida das pessoas são

os diversos casos em que pessoas com deficiência física como tetraplégicos ou com deficiência múltipla, como os surdocegos, que podem com os recursos computacionais trabalharem pela internet e por ela conversarem com pessoas que sequer saberão da condição de deficiência de seus interlocutores e/ou contratados virtuais.

O benefício disso é que essas pessoas com deficiência não serão preteridas para o trabalho, ou círculo social, por razão de discriminação, esteada em barreiras atitudinais, tais como a de medo, a de ignorância, de rejeição, subestimação, estereótipo, etc.

Também as pessoas com restrições de saúde que não podem sair de suas casas ou de ambientes protegidos dos hospitais encontram na internet, nas redes sociais as possibilidades que a tecnologia material dos dispositivos portáteis e/ou móveis permitem.

Destarte para que entendamos o imbricado mundo em que as imagens e/ou eventos imagéticos se tornaram, percebamos o que acontece hoje na ocorrência de um latrocínio acontecido à noite, numa rua erma, onde não haja testemunhas e os documentos da vítima foram roubados.

Nessa situação, houve tempo que seria um caso praticamente insolúvel, e, não raro, sequer se saberia quem era essa vítima.

Mais tarde, com o desenvolvimento das tecnologias forenses, essa história muda e a identificação das vítimas passa a ser feita basicamente por meio de três técnicas: a papiloscopia (recolhimento de impressões digitais), exames de arcada dentária e verificação de DNA. Entretanto, isso permitiria identificar a vítima, não o assassino.

Todavia, tomemos agora a possibilidade de encontrarmos nas imediações, se não no local do latrocínio, uma câmera. Sim, agora essa testemunha eletrônica muda/pode mudar a história. Cruzada a hora estimada da morte, a imagem de um homem ou mulher no local e/ou nas proximidades, vestígios deixados, como pegadas, forma de ataque etc. e se pode identificar o perpetrador do assassínio.

No recente ataque com bombas na cidade de Boston, Estados Unidos, identificou-se, dentro de milhares de imagens, os dois irmãos que produziram e colocaram as bombas no local em que se daria uma corrida de rua. A partir do exame das imagens de câmeras do local e, em seguida, das imagens tiradas por estranhos, os quais, por um acaso, tiveram na captura de suas lentes de câmeras e celulares as imagens dos irmãos terroristas, foi possível não só precisar quem eram os perpetradores de tal crime, mas também conhecer o *modus operandi* daqueles terroristas.

Semelhantemente à identificação por imagens, ocorrida no caso de Boston, são exemplos as várias situações onde pessoas encontram parentes e amigos que já não viam há muito tempo; policiais encontram fugitivos, em meio a multidões filmadas ou fotografadas; pais encontram crianças raptadas, cujas imagens foram postadas em redes sociais, *youtubes*; famílias encontram idosos e pessoas com deficiência intelectual, identificando-os e resgatando-os a partir de imagens capturadas por câmeras de segurança espalhadas pelas cidades.

O uso dos recursos de captura e difusão imagéticos pode

servir a objetivos nem sempre desejáveis. Assim como ocorreu com o advento dos *scanners* e impressoras coloridos de alta resolução, os quais foram utilizados para copiar cédulas de dinheiro e enganar os incautos, usou-se o celular para fotografar pessoas que retiravam dinheiro nos caixas de banco, transmitindo essas imagens para comparsas que assaltariam aquelas pessoas quando saíssem das agências. Outro exemplo do mau uso de captura imagética pode ser percebido no crime de autoria, que cresceu significativamente na área fílmica. Com o uso de filmadoras nas salas de cinema, pessoas capturam o áudio e as imagens da tela, para vendê-las em DVDs, no que se conhece como um ato de pirataria.

Como fica claro, portanto, a utilização dos recursos tecnológicos de reprodução imagética e de difusão dos eventos visuais pode, como ademais ocorre com qualquer outra tecnologia, servir ao homem para o bem ou para o mal. Indiscutível, porém é o fato de que não se pode deixar de considerar esses recursos na vida da humanidade contemporânea, seja como recurso de lazer, de trabalho, educação, cultura, saúde ou de interação afetiva com outras pessoas.

2. Áudio-descrição: princípios e reflexões

Mas, se a utilização das imagens fílmicas e fotográficas é assim tão forte no mundo atual, como ficam as pessoas que não têm acesso ao polo imagético da reprodução e difusão da

informação e da comunicação nas redes sociais e de outros matizes da rede mundial de computadores?

Como as pessoas com deficiência visual caminham no mundo das imagens quando estas não só falam por mil palavras, mas falam com velocidade inaudível as mil palavras?

Em meados da década de 70, nos Estados Unidos, essas questões passaram a ser foco de estudo científico e especial atenção foi dada para a falta de acessibilidade comunicacional a que as pessoas com deficiência visual eram submetidas. Daí é que com o trabalho de Gregory Frazier, depois colocado em prática pelo casal Pfainstiehl, passou-se a disseminar a tradução visual, hoje conhecida como áudio-descrição.

Os Pfainstiehl, naquela década e na seguinte, formaram áudio-descritores, viajando o país e mostraram, com a prática de seu trabalho e a formação de seus estudantes, que a áudio-descrição era muito mais que a mera narração de eventos visuais, distinguindo-se ela da narração, a que as pessoas com deficiência visual estavam acostumadas a ter, a partir de seus professores, pais e amigos, os quais descreviam para as pessoas cegas a escola, espaços culturais e mesmo familiares (LIMA; LIMA, 2012).

De fato, Margaret Pfainsteihl demonstrou o quanto as pessoas que enxergavam não viam o que enxergavam.

Ela, que era cega, ensinava pessoas videntes, termo usado para definir pessoas que enxergam, em oposição semântica às pessoas cegas, coisas que ela própria não via, mas que sabia como extrair verbalmente dos que efetivariam a áudio-descrição.

Com o passar do tempo, aquilo que começara nos EUA alcança a Europa, Ásia, América do Sul e mais recentemente a África, donde se pode dizer que os frutos do trabalho dos Pfainsteilh, por intermédio de seus estudantes têm largamente florescido, tirando do limbo cultural imagético milhões de pessoas com deficiência visual.

Entretanto, é mister dizer que a descrição de eventos visuais não começou com Gregory Frazier, nem nos Estados Unidos, mas sempre fez parte da história da pessoa com deficiência, como ademais, a descrição tem feito parte da vida humana desde sempre.

Por outro lado, a áudio-descrição não começou nas escolas especializadas para cegos, nas instituições escolares para cegos, nem com professores, psicólogos e familiares de cegos. Começou com a trabalho acadêmico cujo autor tendo submetido sua ideia a uma pessoa com deficiência visual a escutou, desenvolveu o conceito e o defendeu em dissertação de mestrado, me meados da década de 70, em São Francisco, Estados Unidos.

Na década de 80, como mencionado, Margaret Pfainstiehl coloca em prática a áudio-descrição, forma áudio-descritores e difunde a áudio-descrição por meio de palestras, cursos, trabalhos, sensibilizações etc.

Então, foi a partir daí que a áudio-descrição, enquanto ato tradutório, passou a fazer parte do cotidiano de pessoas com deficiência visual, ou com outras deficiências.

Somando essas duas vertentes (a da ampliação do uso imagético nas relações sociais e o surgimento de um campo

acadêmico de estudo da tradução visual, cuja prática interfere na vida de milhões de pessoas com deficiência), passamos a conhecer uma expressão que não pode ser definida de outra forma: a áudio-descrição é tecnologia assistiva, que vem para garantir, promover, assegurar e confirmar o *empoderamento* da pessoa com deficiência.

Assim, se empoderamento não for a tônica da tradução visual, não se estará fazendo áudio-descrição, mesmo se alguém estiver descrevendo oralmente para uma pessoa cega ou com baixa visão.

Para fazer uma descrição, basta ver um dado evento, ou ainda tocá-lo, uma vez que o tato também captura atributos daquilo que toca.

Opostamente à mera descrição, a áudio-descrição só pode ser feita por quem enxerga, ainda que para enxergar, se o faça por meio de recursos corretivos/aumentativos da capacidade visual, a exemplo de lupas, lentes de aumento, óculos, etc., recursos técnicos assistivos que suprem total ou parcialmente a perda da visão.

Portanto, se uma pessoa tem apenas visão parcial, baixa visão, o grau de apreensão visual dessa pessoa será ou poderá estar prejudicado, donde a tradução visual que ela fizer ficará ou poderá ficar prejudicada, quiçá alterada ou deturpada. Obviamente, isso prejudicará o empoderamento da pessoa cega ou com baixa visão que estiver fazendo uso do serviço de áudio-descrição provido por quem não esteja vendo com a capacidade visual necessária para a apreensão do evento visoimagético específico.

Entretanto, a pessoa humana alcança estratégias distintas e inusitadas para superar barreiras, tanto fazendo uso de recursos internos como externos, o que muda o ponto de limite do indivíduo, pondo por terra a incapacidade que a sociedade impõe à pessoa com deficiência (Lima, Questão de Atitude ou classificação).

Dessas reflexões deduz-se que a áudio-descrição poderá ser feita por uma pessoa com deficiência visual que faça uso daqueles recursos assistivos e/ou outros, mas deduz-se, também, que ela encontrará limites no trabalho tradutório a que se dedicar, devendo informar a seus clientes de tais limites, por razão ética e profissional. A observação dos componentes éticos para com o cliente da áudio-descrição, do contratante ao usuário, quando este não for o contratante, é crucial e não pode ser deixada em segundo plano no ato tradutório.

Áudio-descrição é a tradução visual do que se vê e, se não se vê, não se pode traduzir. Se uma pessoa é cega, ela não pode ver, não se pode ser áudio-descritora, muito embora ela possa ser formadora de áudio-descritores, como foi a matriarca da áudio-descrição no mundo, Margaret Pfainstiehl, e no Brasil, o psicofísico sensorial professor Francisco Lima.

Na esteira das reflexões acima, pode-se fazer a assertiva de que para ser áudio-descritor não basta enxergar, mas é necessário saber ver, saber observar e ver aquilo que o comum das pessoas não veem numa obra, ainda que enxerguem (LIMA, 2011).

Outrossim, como todo trabalho de tradução, o tradutor

deve ter formação para tal, pois da mesma forma que não se é tradutor, meramente porque se fala duas línguas e não se é professor de uma língua, meramente porque se a fala, não se é áudio-descritor, meramente porque se é capaz de enxergar, com recursos corretivos/aumentativos da visão ou não. A áudio-descrição requer formação do tradutor visual para áudio-descrever e para ensinar áudio-descritores. Obviamente, é necessário que o formador tenha conhecimento das diretrizes da tradução visual, tenha sido formado professor de áudio-descritores por profissional reconhecidamente preparado para esse fim, por instituição capacitada para o exercício da função de formador de áudio-descritores, e é necessário que o formador de áudio-descritores conheça das vicissitudes do "ver sem enxergar" do mundo das pessoas cegas e dos modos de enxergar das pessoas com baixa visão. É mister que o formador de áudio-descritores conheça as barreiras atitudinais que perpassam a tradução visual e, acima de tudo, tenha atitude empoderativa em relação aos clientes do serviço de áudio-descrição, a saber, as pessoas com deficiência usuárias do serviço tradutório (LIMA; GUEDES; GUEDES, 2010).

Com efeito, a eliminação de barreias atitudinais que possam interferir no ato tradutório deve ser uma preocupação constante do áudio-descritor, e o respeito máximo ao usuário deve ser cultivado. De outra forma, não se estará fazendo áudio-descrição, mesmo se se estiver fazendo o que muitos chamam de "audiodescrição", descrição narrada ou narração descritiva.

Em suma, como a áudio-descrição é uma área da tradução visual, não basta que se descreva algo para chamar essa descrição de áudio-descrição, é mister que se conheça a fonte imagética, se estude o evento visual, que se pesquise o assunto que o origina, e que se conheça a forma de processamento da informação (quando uma mensagem imagética, transmitida sonora ou tatilmente, vai ser recebida e decodificada pelo sistema auditivo ou háptico).

Em outras palavras, assim como não se é tradutor sem conhecer a língua de partida e a de chegada, tanto quanto a cultura delas, a sociedade em que elas estão inseridas, o contexto em que elas estão sendo faladas ou escritas, não se faz áudio-descrição se o tradutor visual não conhecer da obra traduzida e da forma de recebimento/processamento da informação pelas pessoas cegas ou com baixa visão, inclusive quando os usuários não têm experiência visual.

Para além disso, as ferramentas de transmissão e recepção da mensagem terão importante papel no ato tradutório. Exemplo disso são as completudes *gestálticas* que se fará a partir das ferramentas cognitivas do espectador, mas também dos equipamentos que ele fará uso.

Uma áudio-descrição poderá não ser necessária se a informação sonora complementar estiver disponível, e ela será indispensável se o equipamento utilizado não oferecer o detalhamento sonoro necessário para a compreensão cognitiva ou contextual do evento visual.

Por isso, a áudio-descrição não é mera transposição da

imagem em palavras, mas uma tradução que respeita a transdução da informação, inclusive por meio de recursos sensoriais presentes ao evento tradutório.

Assim, o acompanhamento háptico numa tradução simultânea pode exigir escolhas tradutórias distintas de uma tradução visual escrita ou de uma áudio-descrição em que o espectador não tem a oportunidade de uso do sistema háptico.

Para falar além desse fator, no que tange ao uso de dispositivos tecnológicos de transmissão da áudio-descrição, o ritmo pessoal do espectador e as barreias sensoriais, mormente as auditivas, podem requerer estratégias tradutórias diversas, com escolhas tradutórias específicas à modalidade de tradução, neste caso, a tradução visual chamada de áudio-descrição. Como ademais ocorre numa tradução lingual simultânea, legendada ou dublada, cada modalidade tem sua especificidade, logo, os recursos de transmissão deverão ser adequadamente escolhidos, como deverão ser escolhidos os áudio-descritores, por exemplo, em função de suas vozes, em situação simultânea, em que o ambiente seja ruidoso e os dispositivos não tenham abafadores auriculares, ou não se esteja fazendo uso de dispositivo de transmissão eletrônico, mas apenas a voz. E isso não pode ser confundido com uma descrição despreocupada que amigos fazem num encontro fortuito em que uma ou algumas das pessoas não partilham a mesma via visual de captura imagética.

Entender as questões subjacentes à áudio-descrição, portanto, conhecer os clientes da áudio-descrição e os pilares éticos e formais que a sustentam, é crucial para que se faça uma

áudio-descrição e não uma mera descrição, descaracterizada do empoderamento, regra que efetivamente não se pode infringir, sob pena de não se estar fazendo áudio-descrição, ainda que se esteja narrando oralmente um evento visual, que se esteja descrevendo uma imagem ou situação visualmente experimentada por um e relatada ao outro.

Em Língua Portuguesa a construção do que é a tradução visual, distinta do que é descrição, fica fácil de ser percebida se, em consonância com as regras do Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, em sua base XV (ACADEMIA BRASILEIRA, 2011). Se compreender que áudio-descrição não é um termo somatório de duas palavras que se juntaram meramente, mas que, mantendo a prosódia e significado individuais, juntas compõem um terceiro significado: a áudio-descrição é mais que descrição de áudio, é a tradução visual de evento imagético que tem como objetivo o empoderamento da pessoa com deficiência (LIMA; LIMA; VIEIRA, 2009; TAVARES *et al.*, 2010).

A áudio-descrição pode aparecer em palavras escritas (em tinta, em relevo ou na forma eletrônica), oralizadas/verbalizadas, sinalizadas, em Libras, por exemplo, ou na forma tátil em caracteres produzidos na palma da mão de uma pessoa cega, ou ainda, na forma tátil vibratória, capturada pela técnica do tadoma, usado por pessoas surdocegas.

Cada uma dessas possibilidades de transmissão da áudio-descrição ou recepção dela vai influenciar o ato tradutório, assim como vai influenciar a recepção de uma tradução, se o

filme ou texto traduzido for veiculado por meio da tela da televisão, do cinema, do computador ou do celular, mantida as devidas proporções de analogia aqui empregada, é claro.

Logo, o que determina uma áudio-descrição não é a forma em que ela é veiculada, transmitida ou produzida, mas sua característica peculiar, distinta de uma descrição que todo mundo faz há centenas de anos para as pessoas com deficiência visual, a saber, o empoderamento da pessoa com deficiência, para enxergar por meio da áudio-descrição o que os olhos do observador/tradutor veem. Não obstante, o veículo em que se difunde a áudio-descrição poderá influenciar o ato tradutório e requerer do tradutor visual considerar questões técnicas da reprodução, difusão e recepção da áudio-descrição.

3. Áudio-descrição, tecnologia e ciência.

A áudio-descrição, de há muito deixou de referir-se, pois, à tradução visual produzida de um evento visual para um evento auditivo, donde áudio-descrição pode aparecer em distintas mídias, continuando a ser áudio-descrição, se for empoderativa do evento visual a quem não o vê ou, ainda que o vendo, não tem completa apreensão semântica, como ocorre aos indivíduos com autismo e com outras deficiências intelectuais.

Sendo uma ferramenta empoderativa de tecnologia assistiva, portanto, a áudio-descrição impõe desafios para ser implementada, a despeito de em muitos países ela fazer parte da

acessibilidade comunicacional, direito legalmente constituído aos indivíduos com deficiência, mormente aos com deficiência visual (LIMA; LIMA; GUEDES, 2009).

Esses desafios vão da disseminação dos princípios ou diretrizes do campo específico da tradução visual, isto é, da áudio-descrição, até a certificação dos áudio-descritores, a saber, da formação destes e dos meios de produção, difusão e recepção da tradução visual.

No Brasil, a áudio-descrição iniciou-se com o fazer, e do fazer chegou-se à prática, e desta ao ensino. Depois, passou-se de um fazer acadêmico para uma pesquisa acadêmica. Agora uma mistura desses dois modelos principais convive, alguns indo para a universidade para pesquisar e aprender o que vê na prática, outros saem da Universidade para colocar em prática o que viram nos bancos escolares.

Em ambos os casos, porém, não se tem visto, com raríssimas exceções, a pesquisa exaustiva dos constructos imanentes da pessoa com deficiência, partindo destas para o exercício da formação acadêmica no campo da tradução visual. Isto significa que os aspectos perceptuais, os aspectos cultores de uma cognição da pessoa com deficiência têm sido deixados de lado por pesquisadores, formadores de áudio-descritores e, mais claramente, por parte de áudio-descritores.

Estes veem de cursos de extensão de 40, ou pouco mais horas, onde se ministram as diretrizes tradutórias como sendo regras normativas, onde, em geral, não se dedica com profundidade ao estudo das barreiras atitudinais que podem in-

terferir no ato tradutório, e onde não se tem tempo para tratar dos constructos cognitivos dos usuários da tradução visual áudio-descritiva.

Por outro lado, quando se faz pesquisa sobre áudio-descrição com pessoas com deficiência, ou se as têm nas chamadas pesquisas de recepção, as mostras utilizadas trazem vieses metodológicos de variáveis importantes, tais como: a experiência com o evento traduzido, a educação formal, a confusão entre memória e recepção da áudio-descrição etc. Nessas pesquisas, e em outras, não é raro, ainda, encontrar na base fundamental e metodológica do estudo, a preeminência da visão, o que constitui igualmente viés científico a ser considerado.

Os aspectos cognitivos eliciados pela áudio-descrição e pela experiência de enxergar o mundo por meio da audição ou do tato não têm aparecido no campo das pesquisas em áudio-descrição, denotando a não participação efetiva do sujeito cego no polo investigativo da tradução visual. Isto é, a pessoa com deficiência é vista como usuária da áudio-descrição, como destinatária desta, não como alguém que tem papel determinante no serviço para quem se vai prestar a áudio-descrição.

Deste estado de coisas, alguns desafios se nos impõem prementes, que não mais podem ser protelados, mormente quando se pensa na velocidade em que as imagens tomam as relações sociais, determinam a cultura contemporânea e certamente continuará conduzindo nossa sociedade nas décadas vindouras.

Isso inclui considerar tanto quanto o ambiente físico, o ambiente virtual. É neste que se dá grande parte da nova edu-

cação, é neste ambiente que a segurança e a saúde são providos e/ou cultivados. Exemplo disso são as situações em que a telemedicina é aplicável, onde se podem treinar operadores da saúde a oferecer seus serviços com segurança e rapidez aos que deles necessitam etc.

Também é no ambiente virtual, que a interação entre as pessoas, indispensável nutriente da saúde psicológica e social do homem, é cada vez mais frequente e corriqueiro.

Hoje, aquele que não está inserido no ambiente virtual, aquele que não partilha da interação social imagética do ambiente virtual, está excluído de uma sociedade em que o todo é a somatória dos ambientes físicos e sociais reproduzidos e produzidos no ambiente virtual, na rede mundial de computadores, no que se convencionou chamar de "redes sociais". "Ninguém é uma ilha" passa a significar que ninguém mais pode estar fora do continente chamado de rede, em que o ambiente virtual é tão real quanto o ambiente físico.

A pessoa que é deixada de fora do ambiente virtual é, portanto, excluída para a margem da sociedade, para o mar do isolamento, para o oceano da ignorância tornando-se naufrago de uma sociedade em que as relações afetivas, emocionais e reais têm origem ou se concluem no ambiente das imagens e dos sons virtuais.

Portanto, atentar para esse espaço social é indispensável, entendendo que ninguém poderá ficar fora dele ou dele ser excluído há algum tempo.

Assim, a acessibilidade digital, o acesso ao ambiente e o

seu melhor uso pressupõe a participação de todos, com todos nesse ambiente. Sem a partilha universal dos recursos virtuais, o indivíduo ficará fora do círculo social humano, fora da sociedade, será um excluído, um não-humano.

Isso significa dizer que hoje um novo direito humano fundamental precisa ser esculpido, para além dos que foram descritos na Carta dos Direitos Humanos de 1948, o direito fundamental de acesso e uso pleno ao ambiente virtual, em suas diversas formas e matizes.

Como nesse ambiente as imagens são componentes fortes, não se pode deixar de fora 10% da população humana, de acordo com a UNESCO, a saber, as pessoas com algum tipo de deficiência. E entre elas, as pessoas com deficiência visual.

Assim, desenvolver um ambiente virtual, um ambiente do mundo digital acessível é fator de extraordinária urgência.

A áudio-descrição nesse ambiente permitirá o acesso à educação, aos bens sociais de interação interpessoal, o acesso aos sistemas de saúde e de segurança, por exemplo, em situações de catástrofes em que as informações de saúde e de segurança forem disponibilizadas por meio de vídeos e imagens difundidas pelos celulares e outros dispositivos móveis de comunicação.

Os olhos eletrônicos estarão cada vez mais perto de nós e poderão ser nossos aliados na prevenção de acidentes, na prevenção de riscos à saúde e na correção de problemas sociais. O isolamento digital provocado pela falta de acessibilidade comunicacional poderá levar, pois, pessoas a situações de pe-

núria, de tratamento desigual, indigno, efetivamente desumano. Por outro lado, começarmos já a tomar pé das exclusões ocorrentes e tornarmos o mundo virtual acessível, inclusivo, diverso ao que ocorre no ambiente real-físico, propiciará com que pessoas, hoje tratadas com menosprezo social, tornem-se verdadeiros cidadãos humanos, plenos no exercício de seu ser psíquico, emocional e social.

Nada mais é tão importante para uma pessoa humana que estar com outra pessoa humana, mesmo que esse contato seja o possibilitado por um computador, uma câmera de vídeo, um microfone, um fone. Num futuro próximo, com o advento das pesquisas com percepção háptica, com os contínuos vibrotáteis e sensíveis essa interação humana será, do ponto de vista das experiências sensoriais, ainda mais completa, significativa, "real".

A percepção de que estas questões sejam futuristas é um equivoco. Estamos certamente partindo para um modelo social de interação que irá muito além de corpos físicos presentes, para um mundo em que as energias das mentes presentes serão tão importantes quanto a massa física.

Não chegaremos lá na plenitude da acessibilidade, na plenitude da inclusão de todos, se passos aparentemente pequenos não forem dados hoje, por exemplo, os que começam com a áudio-descrição de eventos visuais aos milhões de pessoas com deficiência visual.

A acessibilidade no ambiente virtual precisa ser empoderativa, deve ser feita em todas as situações, sob pena de essas pessoas ficarem, como estão ficando, marginalizadas no pro-

cesso de avanço tecnológico em que estamos vivendo.

Certamente, as pesquisas de hoje precisam considerar questões básicas, como distinguir a natureza háptica que interfere no mundo cognitivo das pessoas cegas ou com baixa visão; as questões cognitivas da experiência visual e do domínio semântico dos eventos visuais, entre outras. Questões como memória semântica dos elementos imagéticos, o banco de memória visual, a experiência com elementos visuais e a transcodificação háptica e auditiva de padrões tridimensionais em experiências sensoriais não-visuais de que o mundo das pessoas com deficiência visual é formado precisarão ser seriamente estudadas, precisarão ser pesquisadas com requinte científico e não com os lumes de uma construção econômica e paternalista que a áudio-descrição tem sido promovida em nosso país e em muitos outros países.

4. Considerações finais

Em conclusão, as reflexões deste artigo são mais um alerta para a importância de se fazer a áudio-descrição fazendo pessoas interagirem entre si, trazendo o bem-estar para todos que dessa e nessa sociedade fazem parte.

Sem a ciência, e sem uma ciência cujos objetivos sejam o bem-estar da pessoa humana, a áudio-descrição, que começou há 30 anos, não passará de mera verbalização de peças teatrais,

filmes e fotos, pinturas e esculturas, áreas que hoje recebem foco quase exclusivo dos áudio-descritores.

É certo que essas áreas são de suma importância, mas não serão plenamente acessíveis aos usuários da áudio-descrição se não desenvolvermos instrumentos de qualidade para a produção da tradução visual, aí incluindo recursos tecnológicos de tradução automatizada com o reconhecimento de síntese facial, reconhecimento de padrões tridimensionais e de configurações bidimensionais etc. Incluindo dispositivos de recepção como sistemas de áudio tridimensional miniaturizado, sistemas de transmissão à longa distância multilingual etc. E, mais especificamente nos meios da rede mundial de computadores e dos distintos vértices que a compõem, as técnicas de programação e de acessibilidade e usabilidade, inclusive para recursos educativos e de lazer, como os jogos audiovisuais com recurso de áudio-descrição, os de interação háptica e de realidade virtual sensorial.

Por fim, e não menos importante, o desafio será viabilizar economicamente tudo isso e levar esses recursos aos mais longínquos recantos do planeta. Logo, quando a acessibilidade for uma realidade para todos e significar bem mais que entrar, significando chegar, entrar e permanecer, fazendo o melhor uso dos bens e serviços disponíveis nos ambientes virtuais, e deles emanentes para os ambientes físicos e sociais, aí sim teremos uma sociedade em que a acessibilidade digital será uma realidade.

5. Referências

ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. Disponível em: http://www.academia.org.br. Acesso em 07.11.2011.

LIMA, F. J. Introdução aos estudos do roteiro para áudio-descrição: Sugestões para a construção de um *script* anotado. **Revista Brasileira de Tradução Visual**. 2011. Vol. 7. Disponível em: <http://www.rbtv.

associadosdainclusao.com.br/index.php> Acesso: 13 jun.2012.

LIMA, F. J.; LIMA, R. A. F. Lições basilares para a formação do áudio--descritor empoderativo. **Revista Brasileira de Tradução Visual**. 2012, vol. 11. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br> Acesso: 14 out 2012.

LIMA, F. J.; LIMA, R. A. F., VIEIRA, P. A. M. O Traço de União da Áudio-descrição: versos e controvérsias, **Revista Brasileira de Tradução Visual**. 2009, vol. 1. Disponível em: <http://www.rbtv.associados-dainclusao.com.br/index.php/>. Acesso em: 14 maio 2009.

LIMA, F. J.; LIMA, R. A.F., GUEDES, L. C. Em Defesa da Áudio--descrição: contribuições da Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência. **Revista Brasileira de Tradução Visual**. 2009, vol. 1. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/index.php/> Acesso: 28 fev. 2010.

LIMA, F. J., GUEDES, Lívia C; GUEDES, M. C. G. Áudio-descrição: orientações para uma prática sem barreiras atitudinais. **Revista Brasileira de Tradução Visual**. 2010 Disponível em < http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/index.php/> Acesso: 28 abr.2010.

TAVARES, F. S. S.; BONA, V.; SILVA, A. N. A.; CARVALHO, I. C.;

SILVA, E. V. Reflexões sobre o pilar da áudio-descrição: "descreva o que você vê". **Revista Brasileira de Tradução Visual.** 2010. Vol. 4. Disponível em < http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/index.php> Acesso em: 20 set.2010.

Uma discussão sobre os desafios da capacitação de pessoas cegas congênitas de utilizarem o desenho para a representação bidimensional de objetos tridimensionais

A discussion about the challenges of training congenital blind people to use the design for the two-dimensional representation of three-dimensional objects

Tarcisio VANZIN[1]
Vania Ribas ULBRICHT[2]

Resumo

Este artigo discute alguns aspectos da percepção das pessoas cegas congênitas e suas implicações em atividades que demandam fortemente representações mentais decorrentes da capaci-

[1] Doutor em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Professor do Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento EGC-UFSC. E-mail: tvanzin@gmail.com
[2] Doutora em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Professora Visitante do Programa de Pós-Graduação em Design da UFPR. E-mail: vrulbricht@gmail.com

dade visual. Em especial, a que trata da utilização de desenhos em sua comunicação com pessoas sem deficiência visual. Não são abordadas, aqui, as variações das deficiências visuais nem as cegueiras adquiridas. Este recorte não tem o objetivo de retirar importância dos tipos intermediários de cegueira ou deficiência mediana, apenas põe ênfase nas diferenças que decorrem do fato das pessoas terem ou não resquícios de memória visual agindo em seus processos cognitivos. O texto volta à discussão para a possibilidade dos cegos utilizarem a linguagem gráfica, especialmente na representação bidimensional de objetos tridimensionais, em forma de croquis e desenhos. Por fim, discute os desafios de tornar uma pessoa cega apta a produzir desenhos de projetos de engenharia e arquitetura. O tema constitui interesse central do grupo de pesquisa do qual os autores fazem parte e que desenvolve o projeto WebGD- Acessível, amparado pelos recursos do edital Capes-AUX-PROESP-2009.

Palavras chave: Percepção Visual. Cegueira Congênita. Representação de Objetos.

Abstract

This article discusses some aspects of the perception of blind anomalies and their implications in activities requiring mental representations arising strongly visual capacity. In particular, it deals with the use of drawings in his communication with

people without visual impairment. Are not addressed here, the variations of the blindness or visual impairments acquired. This cut is not intended to reduce the significance of intermediate types of blindness or disability median, only emphasizes the differences arising from the fact that people have or not visual memory traces acting in their cognitive processes. The text back to the discussion of the possibility of the blind use graphic language, especially in the two-dimensional representation of three-dimensional objects, in the form of sketches and drawings. Finally, discusses the challenges of making a blind person able to produce drawings of engineering and architecture. The theme is central interest of the research group of which the authors are part and develops the project WebGD--Affordable, supported by the resources of the announcement Capes-AUX-PROESP-2009.

Keywords: *Visual Perception. Congenital blindness. Representation of objects.*

1. Introdução

A percepção humana é um campo de conhecimento que vem sendo pesquisado há longo tempo, a partir da análise dos processos fisiológicos e também dos cognitivos. Um dos pioneiros a tratar do assunto foi Gustav Theodor Fechner (século XIX) que, com base na psicologia experimental, estabeleceu

os princípios da psicofísica para tratar das percepções humanas. O tema continua recebendo a atenção de renomados grupos de pesquisa nos dias atuais e, cada vez mais, volta-se à interdisciplinaridade, por seu viés antropológico e sociológico.

Para Jung (1995, p.21, apud FIORELLI, 2004) "O homem nunca percebe uma coisa ou a entende por completo [...] Os sentidos limitam a percepção que ele tem do mundo a sua volta". Essa afirmação de Jung abre a reflexão sobre o tema 'Percepção Humana', que é o tema articulador deste artigo.

Os seres humanos, em sua relação com o meio em que vivem, criam, em suas mentes, modelos mentais que representam a realidade externa e o seu modo de funcionamento. Esses modelos mentais consistem em uma cópia simplificada dessa realidade externa, composta apenas pelos ingredientes que sejam do interesse do indivíduo que habita esse meio. Essa cópia empobrecida da realidade externa é construída pela mente do indivíduo, a partir do ingresso de estímulos dos cinco sentidos (paladar, olfato, tato, audição e visão) e serve de instrumento para agir nesse meio. Ou seja, é o conhecimento que move as ações do indivíduo em seu meio, para que possa sobreviver e proliferar.

Do ponto de vista da filosofia, a percepção humana sempre foi abordada sob a ótica da obtenção de informações para a compreensão da complexidade do meio exterior ao indivíduo. A motivação central se baseia em questões do tipo: 'como o conhecimento é estruturado?'. O campo da Filosofia que trata da estruturação teórica do conhecimento é a Epistemologia.

Segundo Grayling (1996), a Epistemologia é o ramo da filosofia interessado na investigação da natureza, fontes e validade do conhecimento. Para este autor, há, historicamente, duas importantes escolas de pensamento que abordam este tema: uma é a escola racionalista, onde a razão é a responsável por esse papel, a outra é a empirista, na qual o uso dos sentidos, pela experiência, é responsável pelo 'conhecer'. Grayling (1996) defende que o paradigma de conhecimento, na ótica racionalista, é a logica e a matemática, nas quais as verdades provêm da intuição e de inferências racionais. O paradigma empirista, que se constituiu no sustentáculo da ciência moderna, segundo este autor, é a ciência natural, onde as observações e os experimentos constituem os instrumentos da investigação. Nessa direção, tem importância central os temas sobre percepção, observação, evidência e experimento.

Sem aprofundar as questões de base filosófica sobre a natureza do conhecimento, principalmente no que concerte aos fundamentos das duas correntes, este artigo se alinha com a conceituação geral de que a percepção é uma capacidade humana de adquirir informações relevantes do meio externo, as quais se apresentam à mente por objetos e fenômenos. Nessa direção, o conhecimento resulta de uma relação direta, em oposição à crença, que é concebida de forma indireta, mas na qual o indivíduo 'acredita'.

2. A percepção humana

A percepção humana, no âmbito da Psicologia, tem forte significado porque os indivíduos se comportam segundo sua própria interpretação da realidade e não da realidade tal como ela é (STERNBERG, 2003). Ou seja, a realidade do mundo, em si, se mostra de forma diferente para cada indivíduo que a percebe (objetos situações) segundo os critérios que inconscientemente elegeu como importante para si próprio. Em outras palavras, cada indivíduo cria um paradigma, um modelo mental de como o mundo funciona. Desse modelo surge um mapa sensorial transitório que organiza os estímulos em informações que serão atestadas ou refutadas pela mente. Daí decorre que há alteração na percepção à medida que novos conhecimentos são adquiridos. Sternberg (2003) acrescenta que, segundo a abordagem da teoria da percepção construtiva, o indivíduo, nos processos cognitivos de alto nível, emite hipóteses relativas aos dados sensoriais e ao conhecimento que está na memória, as quais são testadas no início do processo perceptivo.

Os órgãos sensoriais possuem estruturas celulares aptas a sofrer excitações neurais, por meio de processos físico-químicos, quando expostos a um determinado evento como as diferenças de calor, luz, sabores, cheiros, contatos, etc. São as sensações, que são conduzidas, por impulsos eletroquímicos, ao sistema nervoso central (FIALHO, 2001). Assim, a sensa-

ção é uma manifestação que corresponde a uma ação sensorial, de natureza objetiva, ao estimulo proveniente do meio externo (realidade), que o indivíduo teve contato. Mas, as sensações, sozinhas, não conseguem produzir uma descrição clara e única do evento do meio externo. Este é o papel do modelo mental. O modelo mental enriquece as informações para o devido processamento mental. Seguramente é uma forma de tornar mais rápido o processamento para a tomada de decisão, uma vez que se vale de soluções já previamente elaboradas e estocadas Utilizando uma metáfora tecnológica, seria como deixar o trabalho para o piloto automático.

A atenção, concomitante as sensações, é o passo inicial do processo de percepção, memória e pensamento. Trata-se de uma atividade seletiva que filtra e distingue os estímulos captados pelos sentidos, relativos a eventos externos (VERMERSCH, 2002). Ou seja, organiza as informações sensoriais importantes, possibilitando a seleção de umas e o descarte de outras. Nesse processo lapidado pela linguagem, atuam fatores como: o interesse, a necessidade, a experiência e a emoção do indivíduo e pode ser voluntária ou involuntária.

O conceito de 'percepção humana', adotado neste trabalho, se alinha um pouco mais ao paradigma empirista, que tem boa articulação com os conhecimentos acadêmicos da Psicologia (e seus ramos) e das Ciências Cognitivas em geral. Neste recorte teórico, a percepção envolve a atração, o estímulo, as memórias de trabalho, de curto e de longo termo, os processos mentais e outros contributos que, em suas funções, atribuem

significado aos estímulos sensoriais captados pelos cinco sentidos do indivíduo e processados na sua mente (FIALHO, 2001). Esse processamento é feito por meio do confronto com os registros históricos lá residentes e decorrentes de experiências passadas. A função mental seleciona, compara, interpreta e organiza essas informações em consonância com os conhecimentos que o indivíduo já detém. Por essa via, a percepção de um determinado objeto consiste em destacá-lo do conjunto de coisas que compõe cenário em que está inserido (CATANEO et AL, 2007). Resulta, portanto, em tornar conscientes eventos, objetos e relacionamentos, a partir dos sentidos, resultando o reconhecimento e a discriminação, ou, ainda, a atribuição de identidade, como consequência. Aos órgãos sensoriais, no recorte aqui adotado, cabe apenas colher os estímulos e conduzi-los ao processamento mental, mas a percepção pode ser influenciada por outros fatores, como a autoimagem, fatores objetivos e subjetivos e, também fatores socioculturais.

De outra forma, pode-se compreender a percepção como um processo pelo qual a mente atribui sentido às informações enviadas pelos órgãos sensoriais (DUARTE, 2004). Nessa direção, Santaella e Nörth (2001) consideram que é a inserção de uma camada interpretativa entre o objeto percebido e a consciência do indivíduo. Respeitadas as diferenças conceituais que possa surgir, a percepção pode ser dividida em: visual, olfativa, gustativa, tátil e auditiva, quando proveniente dos estímulos dos órgãos sensoriais correspondentes. Todavia, há outros tipos de percepção, fruto da atividade mental e não direta e

inteiramente ligada ao objeto que se apresenta aos sentidos, como: a percepção temporal (ligada às durações temporais, ritmos, ordem temporal e simultaneidade); a percepção espacial (dimensão e distância de objetos); a Propriocepção, que trata da dimensão, posição e direção do próprio corpo, e também a percepção vestibular (de equilíbrio); a percepção cinestésica (de movimento relativo) e muitas outras de interesse secundário deste artigo. No que se refere à percepção temporal, não há órgãos específicos que se encarreguem de informar a passagem do tempo, mas a convergência de diversas informações captadas pelos órgãos sensoriais **(**e elaboradas pela mente**)**, especialmente nos fatores ligados aos ciclos biológicos. Tal ocorre, igualmente, com a percepção cinestésica e vestibular.

A percepção tátil consiste da captura de estímulos neurais pelos órgãos do corpo, especialmente pela pele. Por esses estímulos se dá a percepção de itens como: a presença, a forma, o tamanho, a temperatura, a dor e a textura de objetos físicos. Diferentes órgãos têm distintas formas de captura desse tipo de estímulo e a língua, por exemplo, associa o estímulo tátil ao gustativo. A pressão exercida sobre a pele do corpo pode suscitar outros enquadramentos e reflexões quanto à percepção tátil. Uma importante apropriação dessa percepção é a leitura de textos em Braille, que é um precioso recurso para as pessoas cegas.

As percepções olfativas e a gustativas, ligadas aos órgãos nariz e língua, estão diretamente ligadas à discriminação dos sabores e cheiros. Estas percepções, que são pouco desenvolvidas nos seres humanos, têm reconhecida participação na

afetividade, reprodução e seleção de alimentos, mas não serão aqui tratadas.

A percepção auditiva resulta da captação, pelos ouvidos, de estímulos neurais a partir de fenômenos sonoros e o correspondente processamento instantâneo na mente. Nesse processo são considerados diversos fatores, como: percepção de frequências, timbres e intensidade sonora. Outros dois fatores tem relevante valor, como: a percepção de tempo, no caso do ritmo musical; e a percepção da localização da fonte sonora, que decorre da contribuição da percepção espacial. O fator de segregação figura e fundo (capacidade de distinguir adequadamente objeto sonoro de primeiro plano e o fundo, em evento de áudio) se faz presente na percepção auditiva, especialmente nas músicas (CARVALHO, 2009). Isto se verifica na figura da melodia e do acompanhamento. Para identificar a figura e fundo do áudio em películas de cinema, basta identificar as diferentes origens dos distintos áudios, como: o diálogo (em primeiro plano) entre os interlocutores, o ruído dos objetos por eles manipulado (segundo plano); os ruídos do trânsito próximo (terceiro plano) e a trilha sonora (quarto plano), podendo haver ainda mais níveis de áudio. Nos seres humanos, as percepções mais desenvolvidas, e também as mais pesquisadas pela psicologia da percepção, são a visual e auditiva. Ambas fortemente associadas aos estudos de Acessibilidade de pessoas com deficiências auditivas e visuais.

A percepção visual se realiza, inicialmente, pela captação de raios luminosos pela retina, componente dos órgãos do

sistema visual e termina com a discriminação das observações pela mente do indivíduo. Segundo Santaella e Nöth (2001), esta é a forma de percepção mais estudada pela psicologia da percepção. A maioria dos princípios gerais da percepção foi desenvolvida a partir de teorias especificamente elaboradas para a percepção visual, em especial ao que se refere às 'imagens mentais'. Adicionalmente, esses autores defendem que a percepção visual é um processo ligado a maneira como o campo visual está organizado e, neste sentido, os princípios da Gestalt são determinantes.

O termo alemão 'Gestalt' não tem tradução, mas tem o sentido de 'representação', porquanto 'representa' a teoria da percepção aplicada aos estudos psicológicos da forma dos objetos (GOMES FILHO, 2004). Essa teoria, de cunho sistêmico, tem o princípio da impossibilidade de se perceber o todo observando-se as partes, mas de maneira inversa, é possível compreender as partes pela visão (percepção) do conjunto como um todo.

A origem da Gestalt, no século XIX foi motivada pela busca da identificação dos processos psicológicos envolvidos na ilusão de ótica, onde o estímulo nos órgãos da visão produz uma compreensão diversa da real. É o caso da sensação de movimento produzida pela passagem quadro a quadro do cinema, justificado pelo fenômeno da pós-imagem retiniana, onde a imagem demora a se apagar na retina após a sensibilização.

Duarte (2004), referindo-se a percepção visual, considera que esta acontece por meio de um recorte, ou seleção, feita no

âmbito do contexto observado. Todavia, não há contradição com a Gestalt, uma vez que é necessário se fazer a distinção entre a percepção do todo, enquanto plano geral de observação, e o conjunto observado, no qual o complemento é o coadjuvante plano de fundo. Assim, pela ótica da Gestalt, a percepção da totalidade possibilita a decodificação e a assimilação de uma imagem. Os princípios básicos da percepção das formas, segundo Gomes Filho (2004) são quatro:

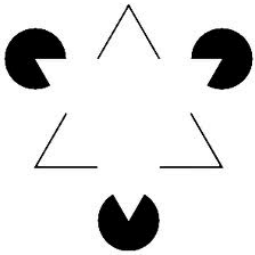
- Princípio do fechamento, onde se observa a tendência à estruturação de forma a organizar os elementos semelhantes, que estejam próximos ou que tenham elementos ou cores semelhantes. Um exemplo é o triângulo de Kanizsa, que provoca a tendência de ver um triângulo branco sobreposto à figura 1.

- Princípio da boa forma (pregnância), onde se verifica uma percepção mais fácil das formas simples, regulares, equilibradas e simétricas.

- Princípio da segregação figura/fundo, no qual a percepção tende a ser maior em figuras salientes e bem definidas e onde o fundo tende a ser indefinido ou apagado, é a capacidade de distinguir objeto e fundo em um cenário do campo visual.

- Princípio da constância perceptiva, ligado ao uso de padrões cognitivos de percepção. Ou seja, os seres humanos tendem a sempre buscar formas já conhecidas e têm certas resistências à mudanças.

Figura 1: Triangulo de Kanizsa



Fonte: WWW. *psicologia.freeservers.com/gestalt/kanizsa.htm*

A percepção visual é multiforme e se compõe, entre outras coisas, de:

- Percepção de formas;
- Percepção de relações espaciais, como profundidade. Relacionado à percepção espacial;
- Percepção de cores;
- Percepção de intensidade luminosa.
- Percepção de movimentos

As imagens, estáticas ou dinâmicas, são percebidas também segundo a influência da 'atenção', também denominada

como ‘atração’, que depende, principalmente da ‘intensidade’ estudada por Gustav Theodor Fechner. Este pesquisador não se restringiu a percepção visual, mas abrangeu a todos os tipos. Por isso, a Intensidade de grande parte das percepções, segundo Bernardino (2011) apoia-se na lei de Weber-Fechner, que trata da quantificação dos estímulos físicos, medidos por instrumentos, e de seus efeitos, extraídos dos relatos das pessoas pesquisadas. Até os dias atuais essa lei é considerada o ponto de partida para estudos mais aprofundados sobre esse tema. Ela foi proposta com o intuito de encontrar uma equação que relacionasse a estimulação física e a experiência psíquica e é a seguinte: $S = k.\log E$, onde S é a sensação, K é a constante de Weber e E é a intensidade do estímulo físico. Segundo este algoritmo, para que a sensação cresça em uma progressão aritmética, é preciso aumentar a estimulação física em uma progressão geométrica. Ou seja, a sensação varia como o logaritmo da excitação. Simplificando, os humanos são mais sensíveis para perceber alterações em estímulos (sonoros, luminosos, etc.) de baixa intensidade. Essa lei, além de várias aplicações, deu origem as medidas sonoras de bel e decibel.

A título de fechamento do conceito, a percepção é uma configuração da mente que organiza e integra as informações, oriundas dos órgãos sensoriais, com as experiências passadas, ligando-as, unificando-as e filtrando-as por meio dos fatores de significação que a linguagem e as referências culturais de cada um já criaram (ALVES, F. AREDES, J. CARVALHO, J. 2002). Os estudos já realizados sobre a percepção e a formação

de representações mentais de pessoas com cegueira congênita ainda são muito recentes e já mostram algumas convergências.

Autores como Ishai et al. (2000), D'Esposito et AL (1997), Quevedo e Ulbricht (2011), Farah, et al, (1988) defendem que as representações mentais decorrem diretamente da percepção visual, mas Duarte (2011) ,com base em experimentos utilizando a ressonância magnética funcional e tomografia por emissão de pósitrons, discorda, tendo em vista que, se constatou que as áreas do cérebro que entram em atividade a partir das imagens percebidas pela retina são semelhantes àquelas imaginadas. Bastaria, portanto, disponibilizar os estímulos corretos, de forma a substituir a ausência da visão pelas potencialidades dos demais órgãos sensoriais. Nesse sentido, Cataneo e Vecchi (2011) acrescentam que as pessoas cegas congênitas formam as imagens mentais a partir dos sentidos do tato e da audição, mas Nunes e Lomonaco (2010) afirmam que a estrutura cognitiva das pessoas cegas congênitas difere das pessoas sem limitação visual em decorrência de seus diferentes modos de vivenciar o mundo. Sacks (2006), tratando do mesmo assunto, relata a história de um menino que, ao recuperar a visão na adolescência, não conseguia estabelecer conexões entre as suas relações táteis vivenciadas enquanto cego, com as experiências visuais da nova condição. As imagens que o garoto enxergava não encontravam significado e não eram reconhecidas. O conhecimento residente não era suficientemente estruturado com base em experiências visuais ao ponto de estabelecer as associações necessárias à compreensão. Sacks (2006), com isso, concluiu

que a percepção do cego é fragmentada e não 'de totalidade' como as pessoas que enxergam, corroborando a contribuição da Gestalt. Duarte (2011) complementa que as pessoas cegas congênitas tem percepção de totalidade apenas dos objetos de tamanho tal que caibam na palma da sua mão, o que limita fortemente a percepção espacial. Mas Sacks (2006) dá ênfase ao aspecto de que o cego congênito 'não consegue compreender' a ideia de espaço como faz uma pessoa com visão, tendo em vista que o seu referencial é definido pelo seu próprio corpo e pelo tempo dedicado aos movimentos de percurso do tato sobre o objeto a ser identificado. Mais uma vez ressaltando a importância da Gestalt na percepção. Ou seja, a dimensão do objeto está ligada ao percurso medido pelo tempo em que ocorre o tato. O registro mental dessa sequencia de tato, segundo Duarte (2011) é sequencial-temporal e não visuo-espacial.

3. Discussão

O resultado das pesquisas citadas por Sacks (2006), Amiralian (1997) e Duarte (2011) são esclarecedores quanto a dimensão das diferenças de representação mental do mesmo mundo, para pessoas com cegueira congênita e para pessoas sem deficiência visual.

Os croquis e/ou desenhos são representações bidimensionais de grande importância no compartilhamento do conhecimento. As pessoas sem deficiência visual utilizam larga-

mente esse tipo de recurso desde a pré-adolescência. Duarte (2011) esclarece o papel da codificação do pensamento, através do desenho, e a sua decodificação pela pessoa que faz sua leitura, porém, para que isso ocorra plenamente, é necessário a articulação com o conteúdo armazenado na memória de longo termo, relativo à experiência vivida por ambos os interlocutores que se valem do desenho. Nunes (2004), entretanto, esclarece que a ausência do sentido da visão não impede o desenvolvimento cognitivo, mas oferece limitações, obrigando a pessoa cega a buscar formas alternativas para compor o seu conhecimento. Nessas outras formas concorrem as sensações produzidas nos demais órgãos sensoriais e as correspondentes significações das coisas. Com isso, as representações mentais, embora se refiram ao mesmo fenômeno, são produzidas a partir de diferentes fontes geradoras, o que lhes confere diferentes percepções e interpretações. A verbalização não substitui a percepção visual, apenas lhe confere uma aproximação que, segundo Cunha e Enumo (2003) é melhor quando concomitante a outras percepções. Nessa direção, Quevedo e Ulbricht (2011) acrescentam que o uso excessivo da linguagem para a descrição de certo objeto ou fenômeno, o verbalismo, pode ser ineficiente e causar confusões.

No que se refere às dificuldades do aprendizado do desenho por pessoas cegas, principalmente as congênitas, Lima (2011) apresenta três barreiras atitudinais:

- ‘de baixa expectativa’- corresponde ao julgamento antecipado de que o cego é incapaz de fazer algo.
- ‘de inferiorização- ocorre quando é feita uma comparação das ações da pessoa cega com as do vidente, evidenciando o melhor resultado do segundo.
- ‘de menos valia’- corresponde à referência de pouco valor das potencialidades, ações e produções da pessoa cega, configurando sua incapacidade de produzir algo.

Essas atitudes, quase sempre não intencionais, segundo a visão junguiana dos arquétipos, contribuem na formação de ‘regiões de sombras’ de relacionamentos que prejudicam o desenvolvimento de tarefas e o compartilhamento de conhecimentos (OBREGON, 2011). Quer dizer, prejudicam tanto a capacidade de desenhar quanto a comunicação que deveria se estabelecer através do desenho. Acrescentando a afirmação de Ormelezi (2000), que o cego congênito atribui fraca possibilidade de compreensão e reconhecimento do objeto desenhado, pode-se ter a dimensão do desafio de tornar o desenho um elemento de compartilhamento de conhecimento com pessoas cegas. Morais (2011), pesquisando cegos congênitos constatou que eles não conseguem desenhar algo que não podem tocar na sua totalidade e essa limitação depende de estratégias complexas para a sua superação. As questões acadêmicas que devem ser respondidas

no futuro devem contemplar o 'como' conseguir uma paridade confiável entre a percepção visual do conjunto (Gestalt) com as representações mentais produzidas por pessoas cegas pela via das percepções tátil e auditiva. Também cabem questões de pesquisa quanto a viabilidade da proposição de diferentes intensidades de estímulos (propositais) na obtenção de representações mentais mais aproximadas da representação visual.

Esses temas são relevantes para a compreensão do universo das pessoas cegas congênitas a fim de proporcionar-lhes as adequadas condições do acesso a informação e ao conhecimento instrumentalizando-as para o exercício da cidadania em atividades produtivas do mercado de trabalho. Diversas soluções de acessibilidade foram oferecidas às pessoas cegas sem, no entanto, surtir os efeitos desejados tendo em vista que não foram produzidas a partir do ponto de vista dessas pessoas. Nessa direção, o tema constitui interesse central do grupo de pesquisa do Projeto WebGD Acessível, em andamento junto ao Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestçaõ do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina – EGC/UFSC e amparado pelos recursos do Programa Capes-AUX-Proesp- 2009. O Projeto busca compor um ambiente virtual acessível para o ensino e aprendizagem da Geometria Descritiva, como base do Desenho Técnico, para pessoas com e sem deficiências dos órgãos sensoriais. Como tal, o Projeto se vale das diretrizes emanadas pela W3C e incorpora o resultado das pesquisas voltadas as percepções e potencialidades de cegos e surdos para atuarem em Comunidades de Prática virtuais em AVAS (Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

4. Conclusão

Não há dúvida que deve ser facilitado ao cego o acesso a todo e qualquer tipo de informação de que ele necessite, por qualquer via que substitua a falta de visão. Trata-se de uma iniciativa humana e justa, posto que a acomodação, que marcou os tempos passados não deve continuar a penalizar os cegos, principalmente os congênitos. Nesse sentido, todas as iniciativas de acessibilidade, inclusive as diretrizes de acesso à internet, emitidas pelo W3C constituem elogiáveis iniciativas porque há, no fundo, uma esperança compensatória. Todas as pessoas gostariam de minimizar as dificuldades que enfrentam pessoas cegas. Não obstante, a prática das pesquisas em desenvolvimento mostra a necessidade de prudência nas afirmações de que é inteiramente possível à compensação da falta de visão pela percepção produzida pela via dos demais órgãos sensoriais. Se as representações mentais das pessoas cegas congênitas não são totalizantes e se esse componente é tão importante para a atividade de desenhar algo que transcende sua capacidade de tatear, o resultado da atividade dos cegos nessa área dificilmente será competitivo.

Se, por um lado, pode-se conseguir algum avanço acima da média na capacidade de desenhar por parte de pessoas cegas, por outro, não há informações acadêmicas suficientes para afirmar que todas as pessoas cegas terão avanços significativos na percepção totalizante que é necessária para a atividade de desenho

(de objetos que vão além da sua capacidade tátil). A verbalização, conforme mostrado pelos autores antes nominados, pode facilitar a compreensão, mas não pode substituir a experiência visual que produz imagens e modelos mentais das pessoas com visão.

Parece, ainda, prematuro apostar na capacidade dos cegos obterem *expertise* na atividade de desenhar e serem competitivos no mercado de trabalho. O perigo está justamente no esforço adicional que uma pessoa com cegueira congênita tem de desenvolver para produzir um desenho técnico confiável e seguro. Muito embora a visão vigotskiana sobre a compensação da deficiência visual se mostre confiante, não há, ainda, um conjunto sólido de comprovações empíricas capazes de igualar pessoas com e sem cegueira na atividade do desenho técnico. A aposta, por enquanto ainda vislumbra uma clara possibilidade de causar frustrações tanto para os pesquisadores quanto para as pessoas cegas que criariam expectativas a respeito da aprendizagem satisfatória.

Estudos levados a efeito no âmbito do Grupo de Pesquisa WebGD Acessível com pessoas cegas congênitas têm mostrado que a necessidade premente, para o momento atual, é o do desenvolvimento de tecnologias assistivas. Os cegos precisam aproximar a sua capacidade de compreensão do mundo mais próxima daquela produzida por pessoas com visão. Ou seja, uma evolução das tecnologias que possibilite ao cego ter a 'percepção' dos objetos, cenários e imagens, de forma totalizante, para aproximar mais as duas condições humanas e a partir delas promover a inclusão social, pela via do trabalho.

5. Referências

ALVES, Fátima. Aredes, José. Carvalho, José. *A chave do Saber- Introdução à filosofia* 11º ano. Lisboa: Texto Editora, 2002. P. 153 - 155 - disponível em: Mora na Psicologia - http://moranapsicologia.blogspot.com.br/2006/07/sensao-e-percepo-i.html - Sensação e Percepção -09/07/2006 acessado em 22/07/2013.

AMIRALIAN, M.L.T.M. *Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de Desenhos-Estórias*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

BERNARDINO, L. G. Psicofísica Clássica II – Lei de Fechner, in

PERCEPTO, janeiro 2011, disponível em: http://www.blogpercepto.com/2011/01/psicofisica-classica-ii-lei-de-fechner.html e acessado em 20/07/2013

CARVALHO, Anderson. A Percepção sonora no cinema: Ver com os ouvidos e ouvir com outros sentidos. Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Federal Fluminense- Instituto de Artes e Comunicação Social . Programa de pós-graduação em Comunicação. Rio de Janeiro. UFF, 2009.

CATANEO, Z., Vecchi, T. Blind Vision: The Neuroscience of Visual Impairment. Massachusetts Institute of Technology: 2011.

CUNHA, A. C. B.; ENUMO, S. R. F. Desenvolvimento da criança com Deficiência Visual (DV) e interação mãe-criança: algumas considerações. Psicologia, Saúde & Doenças, v. 4, n. 1, p. 33-46, 2003.

D'ESPOSITO, M. Detre, J.A., Aguirre, G.K, Stallcup, M., Alsop, D.C., Tippet, L.J., Farah, M.J. A functional MRI study of mental image generation. Neuropsychologia, Vol. 35, no. 5, PP. 725-730, 1997.

DUARTE, M.L.B. Desenho infantil e seu ensino a crianças cegas: Razões e método. Curitiba: Insight Editora, 2011.

DUARTE, M.L.B. O desenho como elemento de cognição e comunicação ensinando crianças cegas. in: PORTO, Tânia Maria Esperon. Sociedade, democracia e educação: Qual universidade? Goiânia, GO: Gráfica Editora Vieira, 2004, pp.109-127

FARAH, M. J., PÉRONNET, F., GONON M.A., GIARD, M.H. Electrophysiological evidence for a shared representational medium for visual images and visual percepts. Journal of Experimental Psychology: General, Vol 117(3), Sep 1988, p. 248-257

FIALHO, Francisco A. P. Ciências da Cognição, Florianópolis: Insular, 2001.

FIORELLI, José Osmir. Psicologia para Administradores: Integrando Teoria e Prática. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

Gomes Filho, J. Gestalt do Objeto, Sistema de Leitura Visual da forma. 6ª edição. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

Grayling, A C. Epistemology. Bunnin and others (editors); The Blackwell Companhion to Philosophy. Cambridge, Massachusetts: Blackwell Publishers Ltd, 1996. Disponível em http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/grayling.htm (acessado em 20/07/2013).

ISHAI, A., Ungerleider, L.G., Haxby, J.V., 2000. *Distributed neural systems for the generation of visual images.* Neuron 28, 979–990.

LIMA, Francisco José de. *O Efeito do Treino com Desenhos em Relevo no Reconhecimento Háptico de Figuras Bidimensionais Tangíveis* . 2001. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP. Ribeirão Preto.

MORAIS, D.F.P. Desenhando uma história: A formação da imagem mental e a representação gráfica de alunos cegos precoces e tardios. Estado de Santa Catarina. Florianópolis: UDESC/CEART, 2011, 145 p. Dissertação de mestrado.

NUNES, S.; LOMÔNACO, J.F.B.; O aluno cego: preconceitos e potencialidades. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 14, nº 1, Janeiro/Junho de 2010: 55-64.

NUNES, S. *Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento.* 2004. Dissertação (Mestrado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

OBREGON, Rosane de Fátima Antunes. O padrão arquetípico da alteridade e o compartilhamento de conhecimento em ambiente virtual de aprendizagem inclusivo. Tese de Doutorado. (Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento/PPGE) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ORMELEZI, E. M. Os caminhos da aquisição do conhecimento e a cegueira: do universo do corpo ao universo simbólico. São Paulo: USP/ Psicologia e Educação, 2000. Dissertação de mestrado.

QUEVEDO, S.R.P. ULBRICHT, V.R. Como os cegos aprendem. In: Ambiente Virtual de Aprendizagem Inclusivo. Florianópolis: Pandion, 2011.

SACKS, O. Um antropólogo em Marte: sete histórias paradoxais. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SACKS, O. O olhar da mente. São Paulo: Companhia das Letras, 2010

SANTAELLA, L. A.; NÖTH, W. **Imagem – cognição, semiótica, mídia**. 3ª ed. São Paulo: Iluminuras, 2001.

STERNBERG, R.J. Cognitive psychology, Third Edition. USA: Wadsworth, Thomson Learning, 2003.

VERMERSCH, P. La prise en compte de la dynamique attentionelle: éléments théoriques. Paris: Expliciter, 43, 27-39. 2002.

Uso de blog: contribuições para formação docente e educação escolar

Utilice blog: contribuciones a la formación de docentes y la educación escolar

Stela C. Bertholo PICONEZ[1]
Josete Maria ZIMMER[2]
Lúcia da Graça C. D. AMANTE[3]

Resumo

O uso de *blogs* é constituído por uma multiplicidade de interfaces abertas que potencializam as relações sociais estabelecidas individual e coletivamente. Os estudantes criam seus

[1] Doutora em Livre Docência pela USP. Professora da Faculdade de Educação da USP. E-mail: spiconez@usp.br
[2] Mestre em Comunicação Educacional e Multimédia pela Universidade Aberta de Portugal. Professora Efetiva da Rede Municipal de São Paulo e membro do Grupo Alpha de Pesquisa-CNPq/USP. E-mail: jmzimmer@uol.com.br
[3] Professora Doutora da Universidade Aberta de Portugal – Lisboa. E-mail: lamante@uab.pt

blogs, estabelecem redes sociais interativas e produzem conhecimento. Como a escola tem utilizado esta contribuição com intencionalidade educativa? Compreendemos que estas relações emergem da filosofia de abertura, do desenvolvimento da autonomia e da criatividade, muitas vezes, ignorada pela educação formal tradicional. Neste artigo é abordado o estado de conhecimento da produção de *blogs* em escolas brasileiras com o intuito de compreender as suas contribuições para a educação escolar. A pesquisa foi realizada a partir da abordagem "netnográfica", mediada por ferramentas da *web* 2.0 (Google Docs), e pelo mapeamento de teses e dissertações hospedadas no Portal do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). O acompanhamento de grupos virtuais e práticas construídas no ciberespaço permitiram a descrição e o estudo de *blogs* de professores que participam de uma comunidade de "*Blogs* Educativos". A pesquisa constatou dificuldades dos professores diante do uso de tecnologias em suas práticas educacionais, ao mesmo tempo em que estas se tornaram instrumentos de motivação e reflexão pedagógica muito mais para compartilhar ideias com outros colegas do que seu uso intensivo na sala de aula. Observou-se também que tal aspecto se justifica pela necessidade de infraestrutura tecnológica e de formação didático-pedagógica aos professores, além de planejamento adequado e o desenvolvimento de uma cultura que os auxilie a repensar sua prática. Cuidar da formação permanente dos professores e transformar velhas rotinas escolares em novas organizações curriculares mais flexíveis são medidas que

precisam ser tomadas nos sistemas de ensino como um todo. O uso do *blog* faz parte dessa transformação no ensino como uma ferramenta útil para o ensino-aprendizagem.

Palavras Chave: Blog. Informática Educativa. Formação Docente. Ensino e Aprendizagem.

Abstract

The use of blogs is constituted by a multiplicity of open interfaces that leverage the social relations individually and collectively established. Students create their blogs, establish interactive social networks and produce knowledge. How has the school used this contribution with educational intention? We understand that these relationships emerge from the philosophy of openness, the development of autonomy and creativity, often ignored by the traditional formal education. This paper addresses the state of knowledge in the production of blogs in Brazilian schools in order to understand their contributions to education. The survey was conducted on the basis of the "netnographic" approach mediated by Web 2.0 tools (Google Docs), and of the mapping of theses and dissertations hosted on the Portal of the Brazilian Institute of Information in Science and Technology (IBICT). The monitoring of virtual groups and practices built in cyberspace allowed the description and study of blogs of teachers who participate in a community of "Educational Blogs". The survey found difficulties of teachers

with the use of technology in their educational practices, at the same time as this technology became an instrument of motivation and pedagogical reflection much more to share ideas with colleagues than its intensive use in the classroom. It was also observed that this aspect is justified by the need for technological infrastructure and didactic-pedagogic training of teachers, besides proper planning and development of a culture that will help them to rethink their practice. Caring for the permanent training of teachers and transform old school routines into new and more flexible curricular organizations are measures that need to be taken in the educational systems as a whole. The use of blog is part of that transformation in education as a useful tool for teaching and learning.

Keywords: *Blog, Computers in Education, Teacher Training, Teaching and Learning.*

1. Introdução

A liberdade de topinião e expressão é reconhecida em documentos oficiais como um direito que envolve possibilidades de acessar informações, receber e transmitir informações e ideias independente das fronteiras[4]

[4] Art.19 da Declaração Universal dos Direitos Humanos in Wilson, Carolyn et al. Alfabetização midiática e informacional: currículo e forma-

A alfabetização midiática e informacional pode ser desenvolvida por diferentes recurso existentes hoje na web e tem contribuído para o desenvolvimento de competências necessárias para buscar e fruição plenamente dos benefícios desse direito humano fundamental.

Esse direito é reforçado pela Declaração de Grünwald, de 1982, que reconhece a necessidade de os sistemas políticos e educacionais promoverem a compreensão crítica das informação, pelos cidadãos, reforçado pela Declaração de Alexandria de 2005 onde são reconhecidas tais relevâncias de desenvolvimento do pensamento autônomo e crítico por meio dos fenômenos da comunicação e de sua participação pelos cidadãos. Trata-se, dessa forma, de um direito humano que promove a inclusão social em todas as nações1.[5]

As mídias e outros provedores de informação, como bibliotecas, arquivos e internet reconhecidos como recursos essenciais para a formação dos cidadãos encontram nas escolas grande poder de impacto e abre novos espaços para aprender e para ensinar.

Os blogs mantêm discursos educacionais, comunitários e sociais e acabam por construir sentido e significado de comunidade interativa. Seu propósito é criar oportunidades para

ção de professores – Brasília: UNESCO,UFTM, 2013

[5] NATIONAL FORUM ON INFORMATION LITERACY, BEACONS OF THE INFORMATION SOCIETY, Alexandria, 9 Nov. 2005. The Alexandria Proclamation on Information Literacy and Lifelong Learning. Alexandria: IFLA, UNESCO, 2005.

construção de conhecimentos entre os usuários e potencializar os cidadãos com habilidades de raciocínio crítico favorecendo a provisão de informações complementares e essenciais à escolaridade formal. Os blogs e outros recurso disponíveis na web permitem a personalização, como também a colaboração, a co-criação e o compartilhamento de dados, informações e conhecimentos construídos. Representam multifaces de fluxos de informações agregados às demandas dos alunos e exigências curriculares da educação formal.

Diante deste panorama, fortalecer o uso das mídias e, especificamente, no caso deste artigo, o uso de blogs promove o fortalecimento de muitas habilidades de cooperação entre alunos e professores e requer que os próprios professores sejam alfabetizados em mídia e informação. O trabalho inicial com professores é a estratégia central para se alcançar um efeito multiplicador: de professores alfabetizados em termos informacionais para seus alunos e, eventualmente, para a sociedade em geral.

Este artigo relata um estudo realizado a partir de blogs existentes nas escolas brasileiras onde professores alfabetizados em conhecimentos e habilidades midiáticas e informacionais, muito mais por esforço pessoal que por formação permanente promovida pelas políticas educacionais revelam capacidades de aprimoramento das relações de aprender a aprender com autonomia na defesa de uma cidadania bem informada e contextualizada.

A evolução do uso de blogs revelada neste estudo pela ótica

do professores "blogueiros" identificam os embriões de novas estratégias pedagógicas que melhoram a forma de ensinar matérias escolares tradicionais. Enfatiza a importância do acesso à informação e a avaliação do uso ético dessa informação amparada pelos professores e por outro lado, acaba promovendo a capacidade de compreender as funções da mídia, de avaliar como essas funções são desempenhadas e de engajar-se racionalmente junto às mídias com vistas à autoexpressão, ao desenvolvimento da escrita criativa e das atividades colaborativas.

Na época em que o uso das TDIC foi inserido na rede pública brasileira as escolas careciam de trabalho cooperativo, projetos interclasses; as salas de aula não se comunicavam normalmente durante o ano letivo, em termos de projetos interdisciplinares e, além disso, não havia uma cultura de trabalho coletivo. Nessa perspectiva, estudar a inserção das TDIC na atuação docente, sob a forma de criação de blogs, encontrou desafios metodológicos para seu conhecimento e compreensão, pois os blogs não são espaços de estrutura fixa, visível e localizável no tempo e no espaço. Mais do que recursos, são relações sociais em formato de rede virtual, delineadas pelas interações favorecidas pelas tecnologias. Promovem e fomentam a colaboração e interlocução, em áreas de interesse comum, rompendo fronteiras antes não ultrapassadas pela educação formal.

Nesta perspectiva, este estudo descreve alguns dos resultados da pesquisa de Mestrado de uma das autoras[6] que teve como

[6] Zimmer, J. M. **Blog Didático: integração na prática pedagógica**, Dissertação defendido na Universidade Aberta de Lisboa-Portugal em 2012.

foco estudar e compreender os desafios relacionados à inserção das TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação), por meio dos *blogs* como instrumentos de apoio na prática pedagógica dos professores. O *weblog* (em Portugal – blogue, e no Brasil *blog*) é uma ferramenta da *Web* 2.0, que se caracterizou inicialmente como um diário virtual, podendo ser editado e publicado por seus autores, em qualquer espaço e tempo.

Tal experiência pode presenciar a inserção das TDIC no formato de *blogs* por professores e estudantes identificando, por isso mesmo, os desafios de enfrentamento da necessidade de formação docente para desenvolvimento de novas práticas onde as experiências observadas e acompanhadas foram tornando-se aspectos relevantes para a compreensão do fenômeno estudado. A realidade observada teve de ser compreendida como algo natural, mas também como resultado das condições sócio-históricas dos professores da educação básica brasileira, na qual o conhecimento dialético é um processo

> [...] de concretização que procede do todo para as partes e das partes para o todo, dos fenômenos para a essência e da essência para os fenômenos, da totalidade para as contradições e das contradições para a totalidade; e, justamente neste processo de correlações em espiral, no qual todos os conceitos entram em movimento recíproco e se elucidam mutuamente, atinge a concreticidade (KOSIK, 1976, p. 41-42).

O pesquisador Antoni Zabala, aponta que o conhecimento aplicado, do saber que possibilita ação, uso, prática, crescimento e liberdade a quem o adquire requer a formação de estudiosos e, igualmente defende a formação e especialização em diferentes níveis – como o técnico, o tecnológico e o universitário - com a valorização de cada um deles. Enfatiza o seguinte:

> [...] é necessária a formação para aqueles que preparam os estudantes para o exercício de funções técnicas; para o desenvolvimento de habilidades e competências que permitam a emancipação social e intelectual dos indivíduos sem definir que isso deva acontecer apenas aos que atingirem o Olimpo acadêmico. Queremos pessoas que sejam competentes, e a competência está ligada à capacidade de uso do conhecimento, e não de seu armazenamento. Conhecimento aplicado é o mais importante. A pessoa competente aplica o que conhece. Atitude, conhecimento e liberdade – isso é o que forma, realmente, alguém importante. (ZABALA, 2005)

Esta afirmação deste autor valoriza o conhecimento aplicado de competências e habilidades como as ações e estratégias que usam as tecnologias para criar oportunidades de construção de conhecimentos. A iniciativa dos professores de criação de seus blogs torna-se, dessa forma, um espaço relevante e provedor de inclusão, de proposição, de criação, de contestação, de colaboração e compartilhamento de ideias e pensamentos humanos.

Este estudo observou que o uso dos recursos virtuais como os *blogs* demonstram ações assumidas de forma autônoma tanto de professores como dos estudantes, com domínio e compreensão plena das ferramentas e dos saberes provenientes do uso social da web e que na educação escolar precisam se adaptar aos novos espaços, necessidades e demandas de aprendizagem e de ensino.

Uma análise descritiva inicialmente, apoiada por acesso aos *blogs,* referenciais bibliográficos e reflexões trouxeram contributos para a ideia de que há processos pedagógicos emergentes que precisam ser estudados quando se pensa na inserção das tecnologias de informação e de comunicação na sala de aula. Qualquer iniciativa de interpretação levou em consideração a inexistência de neutralidade, pois nenhuma tecnologia, por si mesma, pode transformar os fundamentos sociais, os valores e os objetivos das instituições escolares. Ela é fruto das determinações educacionais do momento histórico em que foram pesquisadas. A rede vai à escola e a escola é uma rede. Tal aspecto intensifica a complexidade de sua análise; entretanto, era preciso compreendê-la nos processos educativos, pois o que é publicado em um *blog* pode ser replicado, agregado a outros conteúdos, formas e leitores.

A vivência profissional das autoras em escolas e por meio dos resultados de relatórios sobre o uso dos computadores nas escolas, desde sua chegada, permitiu a percepção de que seu uso começou na administração escolar, nas secretarias, nas salas dos professores e, por fim nos laboratórios de informática.

Estes, quase sempre fechados, e, quando disponibilizados, geralmente era para o aprimoramento de uma técnica ou aula de computação. Esse panorama na visão de pesquisadores da área de Informática Educativa (Valente, 1999; Moraes, 1993; Piconez, 2009) demonstra uma metodologia inadequada do uso das TDIC, porque, desse modo, a tecnologia apenas reforçará a ideia de transmissão e reprodução de conhecimento de modo tradicional, fazendo da tecnologia um conteúdo e não um instrumento cognitivo e de aprendizagem.

Muitos foram os questionamentos surgidos durante essa trajetória de trabalho com as TDIC, tais como: Quais as implicações provocadas no ensino e na aprendizagem pelo acesso a um *blog* pessoal? Os *blogs* podem ser espaços de interação que favorecem a articulação e construção de alternativas transformadoras da atuação docente? Os *blogs* podem ser investigados? Os *blogs* dos professores da educação básica podem trazer contribuições para a formação dos alunos? São úteis para ampliar as habilidades de colaboração e/ou de cooperação? Quando envolvem a comunidade, podem acarretar transformações nas posturas de cidadania das comunidades a que pertencem professores e alunos? Os *blogs* podem ser utilizados como espaços de avaliação das disciplinas curriculares?

O objetivo geral da pesquisa foi encontrar respostas, conhecer, descrever e compreender os *blogs* e suas contribuições para a prática pedagógica, sob a ótica dos professores. E os objetivos específicos atrelaram-se à atividades de pesquisa como a de analisar o papel dos *blogs* que compuseram amostra do

estudo e suas contribuições; pesquisar e mapear literatura existente sobre o tema; identificar sua fundamentação teórica; descrever e apresentar os *blogs* pesquisados e inferir sobre seu uso pedagógico e identificar as contribuições de uma nova relação com o saber, propiciado pelos novos formatos de informação e comunicação, a partir da ótica dos entrevistados.

Tendo em vista todos esses questionamentos e os aspectos apontados anteriormente, a pesquisa justificou-se em função da relevância das TDIC e pelo fato de que, no Brasil, a investigação científica sobre o uso pedagógico das novas tecnologias não acompanhou, a princípio, as demandas existentes. As prioridades estavam relacionadas apenas à falta de preparo dos agentes educacionais, à ausência de infraestrutura tecnológica, e à inexistência de computadores nas escolas públicas. Refletir sobre as possibilidades de uso dos *blogs* via autorias colaborativas dos docentes e estudantes em rede coloca questões emergentes da atual fase ubíqua da cibercultura. Portanto, discutir a docência na cibercultura pelo uso dos blogs nas práticas educativas torna-se essencial para que se possa compreender os potenciais das tecnologias digitais para a formação docente e discente.

2. A opção metodológica pela "netnografia"

Como pesquisar tal complexidade da realidade dos professores e possibilidades de transformação, intermediada pelas tecnologias? Essa atividade exigiu esforço metodológico na

compreensão da multiplicidade de relações sociais envolvidas. A busca de caminhos interpretativos envolveu trabalho descritivo proveniente de diversas fontes, teóricas e práticas: Acesso a Blogs brasileiros, Mapeamento de Teses e Dissertações, Análise do questionário disponibilizado pelo Google Docs e Entrevista aos professores blogueiros.

Para tal empreendimento, optou-se por uma abordagem "netnográfica" para pesquisa qualitativa *on-line*. Encontramos na perspectiva netnográfica o auxílio para a elaboração do estudo das comunidades e culturas na internet sob três formas alternativas: como metodologia no estudo de comunidades virtuais; como instrumento em estudos de comunidades virtuais/presenciais, e como ferramenta exploratória para estudo de tópicos mais gerais. O pesquisador netnógrafo se transforma num experimentador de campo, "engajado na utilização do objeto pesquisado enquanto o pesquisa. Portanto, entende-se que esta pesquisa se enquadra na metodologia "netnográfica", por compreender que além da investigação na comunidade de professores blogueiros utilizou-se de questionários e entrevistas on-line *(*Kosinets,1997).

Muitos dos estudos mapeados como os de Amaral, 2008; Efimova, 2005 e 2009; Gutierrez, 2010; Hine, 2004; Máximo, 2006; Montardo e Passerino, 2006; Ward, 2006;) propõem a netnografia como alternativa metodológica para estudo de ambientes *on-line.* Esses autores investigaram redes de *blogs* e indicaram que estas, além de constituírem artefatos culturais a serem pesquisadas, são também ferramentas etnográficas, uti-

lizadas como diário de campo, sendo reveladoras de diversos aspectos culturais, nos quais seus autores se inserem.

Para Christine Hine (2004), a etnografia virtual e a netnografia têm o mesmo significado, por serem usadas para desenvolver a percepção do sentido da tecnologia nas culturas que são por ela estudadas. Segundo essa autora, a netnografia modifica a relação do espaço temporal e apresenta um contexto mediado por ferramentas ambientes, virtuais e práticas, construídas no ciberespaço.

A pesquisa de Máximo (2006) compreende os *blogs* como um fenômeno social que potencializa a apresentação do eu, evidenciado na exposição de um cotidiano inventado, encenado e construído, de modo a tornar possível seu compartilhamento nas redes que os blogueiros integram.

O projeto de Ward (2006) visa criar uma comunidade de doutorandos que estejam preparados para manter seus próprios *blogs* e para ler e comentar outros *blogs* mantidos pelos outros membros do grupo. Dessa forma, propõe o uso de *blog,* pelos doutorandos, como forma de compartilhar experiências e interagir em torno de seus interesses acadêmicos, como, por exemplo, o da formação para pesquisa. Através desses *blogs,* o autor espera 'abrir uma janela' para uma experiência que tem sido caracterizada como misteriosa e até mesmo inerentemente angustiante, uma vez que questões têm sido levantadas sobre os estudos e educação realizados em meios on-line, como por exemplo, se a internet é uma cultura ou um artefato cultural e como essa tecnologia é entendida e visualizada por seus usuários.

Amaral (2008) introduz o conceito de autonetnografia, ao referir-se aos níveis de indicação da proximidade na relação entre pesquisador e os sujeitos observados nas comunidades digitais. A partir dessas considerações sobre horizontes interpretativos, utilizados como elemento de reflexão na etnografia virtual, observa-se a figura do pesquisador-*insider* e seu papel para uma problematização de sua inserção no espaço on-line. Esse aspecto foi bastante percebido pela pesquisadora nesta investigação sobre *blogs e*ducativos. A coleta de mais dados puderam conferir maior substância às inferências realizadas nas análises de seus conteúdos e metodologias. Por intermédio da observação participante dos processos comunicacionais e de sociabilidade dos integrantes da subcultura "electro-industrial", Amaral aponta alguns usos, apropriações e consumo das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), no contexto dos sites de redes sociais. Além de discutir o conceito de autonetnografia, revisa os procedimentos metodológicos da análise netnográfica e apresenta algumas de suas aplicações, além de propor um exercício de narrativa de cunho subjetivo como possibilidade de escrita adequada à análise das práticas de comunicação na *web.*

Segundo Montardo e Passarino (2006), o número de blogs dobra a cada seis meses e meio. Isso, aliado ao crescimento de serviços disponíveis na internet e o número de internautas, chama a atenção para a internet e, especificamente, sobre o objeto deste estudo, os *blogs,* como um inegável espaço de socialização. Desde seu surgimento, a internet tem chamado a atenção de pesquisadores de diversos países, porém nos estu-

dos e pesquisas realizados, pouco se aborda a respeito do viés metodológico empregado para tais investigações.

Esses autores preocuparam-se em analisar a pertinência de uma metodologia de pesquisa qualitativa como a netnografia para o estudo de espaços de socialização mediados por computador como os *blogs*. A partir de uma análise das articulações e dos distanciamentos entre a "etnografia" e a "netnografia" estabelecem-se possibilidades e limitações para o estudo dos *blogs*. A "netnografia", aplicada ao estudo dos *blogs,* apresenta como possibilidades a exploração da comunicação multimídia, permitindo, contar com dados coletados em texto, áudio e vídeo, recursos que podem enriquecer a observação dos estudos de campo etnográficos tradicionais.

3. Os blogs pesquisados na literatura

O mapeamento de referência de pesquisas sobre os blogs integrou parte das atividades teóricas específicas da pesquisa. As fontes de investigação foram selecionadas a partir do acesso a teses e dissertações do Portal do Instituto Brasileiro de Informação e Ciência e Tecnologia (IBICT)[7], que tem como objetivo promover a competência, o desenvolvimento de recursos e a infraestrutura de informação em Ciência e Tecnologia, para a produção, socialização e integração do conhecimento científico-tecnológico.

[7] http://bdtd.ibict.br/pt/index.php

O mapeamento realizado destaca um total de 69 produções, sendo 6 doutorados e 63 mestrados. Essas teses e dissertações foram realizadas nos programas de pós-graduação de universidades brasileiras, cuja maior concentração encontra-se nas produções da região sul e sudeste do Brasil entre os anos de 2007 a 2011.

A maioria das produções concentra-se na área de Comunicação e Jornalismo (28,4%) e em Educação, nas quais foram encontradas 31,5% do total. Especificamente na área da Educação, elas privilegiam mais o ensino médio do que o ensino fundamental; o ensino profissional e a atenção às áreas especiais de educação, como as relacionadas à Geografia, Saúde, Meio Ambiente, Matemática, Língua Inglesa e Língua Portuguesa e, até mesmo, na área de EJA (Educação de Jovens e Adultos), são encontrados em menor escala.

Os resumos das teses e dissertações encontradas apontam, de modo geral, a verificação da prática docente no ambiente virtual, na comunicação e hipertexto, na inclusão social, na reflexão sobre *software de* e *para* Educação, na aprendizagem colaborativa, na Educação a Distância e nos estudos de caso. Esses estudos apresentam grande diversidade de conteúdo, de nível de ensino, e de autoria, sendo que são encontrados *blogs* de professores, de estudantes e profissionais da educação. Também encontramos conteúdos de apoio aos educadores, à formação continuada e à pesquisa.

O Quadro 1, a seguir, mostra a quantidade de produções entre mestrados e doutorados sobre *blogs* e seus respectivos anos de produção.

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações sobre *Blog*

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Dissertações	4	5	7	10	20	10	7	**63**
Teses	1	0	1	1	1	2	0	**6**
TOTAL	5	5	8	11	21	12	7	**69**

Especificamente optou-se pelas produções que tratam de blogs como foco principal e, através de sua leitura, foram identificados os marcos teóricos (Piaget, Vygotsky, Freire) que fundamentaram a análise e interpretação dos dados, bem como as principais áreas de concentração. Interação, construção e diálogo são os conceitos-chave mais trabalhados nestes estudos para qualificar e valorizar as ações realizadas nos blogs. No processo de ensino e aprendizagem, prepara os professores com um conhecimento aprimorado sobre as funções das mídias e dos canais de informação nas sociedades democráticas. Além disso, os estudos mapeados atestaram que os *blogs* fornecem uma compreensão razoável sobre as condições necessárias para cumprir oportunidades de desenvolvimento das habilidades requeridas para avaliar o desempenho das mídias e dos provedores de informação à luz das funções pedagógicas esperadas; podem promover o desenvolvimento de diálogos colaborativos livres, independentes e pluralistas e devem ter como requisitos um conjunto de competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) que cumpram o objetivo de favorecer o engajamento dos alunos aos canais de informação existentes como jovens cidadãos autônomos e críticos.

As produções de 2007 e 2008 têm como foco o uso de *blogs* nas áreas de ensino de Línguas, como relatam os estudos de Kozilkoski (2007), Lanza (2007) e Rodrigues (2008). Esses estudos identificam as representações de alunos do ensino médio sobre o ato de escrever em papel e no *blog*; descrevem e interpretam o fenômeno da produção escrita em língua inglesa ou em língua espanhola. Os resultados mostraram que as representações sobre a produção escrita em língua inglesa, nas duas interfaces, foram distintas, indicando que, para os alunos, escrever em inglês no papel era, de alguma forma, diferente de escrever em inglês no *blog*.

Os resultados também revelaram estruturas distintas para a produção escrita em língua inglesa nas interfaces papel e *blog*, indicando, assim, tratar-se de dois fenômenos da experiência humana e, não, de um único fenômeno, como assumido inicialmente.

Lanza (2007) buscou na blogosfera hispânica *blogs* que pudessem ser utilizados no ensino-aprendizagem de espanhol, como proposta de um material didático para uso pedagógico. Os resultados obtidos contam com um banco de *blogs* passível de ser utilizado no processo ensino-aprendizagem de espanhol como língua estrangeira, apresentando ainda critérios para seleção e classificação de *blogs* para uso pedagógico no ensino de línguas e o desenho e avaliação de uma tarefa, utilizando o *blog* como material didático.

Cabe, também, destacar o mestrado de Fernandes (2007), que pesquisou o pensamento dos professores da Escola Pública de ensino fundamental, na cidade de Maringá, sobre o uso

do computador enquanto ferramenta pedagógica. Os principais resultados da pesquisa revelaram um professor, ainda muito, resistente ao uso dessa nova ferramenta pedagógica, mas, também, sem a formação e infraestrutura necessária à nova forma de fazer educação, respaldada no impacto que as novas tecnologias estão produzindo sobre a sociedade.

Sobre formação de professores para atuação com a cibercultura, foi encontrada neste mesmo período, a produção de Santos (2005), que pesquisou a experiência on-line articulada à pesquisa-ação, na construção de um AVA (Ambiente Virtual de Ensino), concebido como dispositivo informativo, incluindo os *blogs* como um espaço multirreferencial de aprendizagem, da pluralidade discursiva existente nas narrativas e experiências pessoais, profissionais e acadêmicas de todos os participantes.

A aprendizagem foi mediada pela promoção intencional, com ênfase comunicacional, nas situações de ensino-aprendizagem, nas quais, coletivamente, os sujeitos da pesquisa interagiram com um projeto pedagógico que agregou hipertextualidade de conteúdos à aprendizagem colaborativa, a partir do uso das interfaces do AVA, mas, sobretudo, como gêneros textuais e dispositivos de formação. O trabalho evidenciou o potencial formativo da educação on-line, como campo fecundo, para novas e significativas possibilidades de promoção da aprendizagem e da formação de docentes e pesquisadores.

Ainda, sobre a formação de professores, o mestrado de Halmann (2006) investigou a reflexão partilhada sobre a prática docente nos diários em alguns ambientes web,

com ênfase nos *blogs*, buscando identificar suas formas de ocorrência, implicações com a rede web e repercussões nas práticas. O percurso traçado contou com a participação de professores, que mantêm *blogs* sobre sua prática docente e que encontram-se em diversas regiões do Brasil e fora dele. Constatou que os diários serviram como instrumento no exercício da escrita e do registro, subsidiando a reflexão de docentes comprometidos e dispostos a transformar a prática. Esses diários atuaram, ainda, como guia para investigação de seus problemas e concepções, destacando o acesso ao mundo pessoal do professor e as possibilidades de seu desenvolvimento profissional constante. Essa pesquisa demandou uma análise aprofundada das características dos *blogs* no contexto educativo de formação. A inserção dos professores no ciberespaço direcionou o olhar para as singularidades das construções identitárias nesse contexto, confrontando o processo social e historicamente constituído na escola, no currículo e na sociedade. Nessa pesquisa, constatou-se que os professores se articulam em grupos em busca de colaboração para soluções conjuntas de problemas comuns, formando redes rumo à aprendizagem cooperativa e à inteligência coletiva.

Todos os elementos indicados apontaram para a existência de um movimento de inquietação entre alguns professores, o que os leva a procurar, no ciberespaço, um ambiente fecundo, para refletir com seus pares e buscar alternativas que possam levar à construção de mudanças na educação.

Em relação às produções de 2009 a 2011, observou-se um salto para as investigações realizadas nas escolas, sendo que se tornou maior a produção sobre o uso de *blogs* no ensino profissionalizante, educação especial e educação corporativa.

Em relação ao desenvolvimento de habilidades de escrita, temos o mestrado de produções de Amorim (2008) e Rodrigues (2008). Amorim pesquisa como acontece a construção do conhecimento, por meio da ação mediada entre crianças, adolescentes e a pesquisadora, no desenvolvimento de um *blog* pedagógico-literário. Essa investigação, com base nos conceitos da pesquisa etnográfica de caráter participativo, partiu de dados coletados em uma oficina semanal e sistemática que ocorreu no período entre Setembro de 2006 a Novembro de 2007, com leitores da Biblioteca Pública Belmonte, no bairro de Santo Amaro, na cidade de São Paulo. As interações entre os participantes e entrevistas individuais foram gravadas em vídeo e transcritas para descrição e análise. A interação que emergiu entre os participantes da pesquisa situa-se nos princípios do Construtivismo Comunal (Holmes, 2001), em que aprendizes constroem conhecimento, que poderá ser revertido para a comunidade. A pesquisa concluiu que os participantes, após a aquisição de conhecimento sobre a criação, edição e manutenção de *blogs*, sentiram-se capazes de utilizar essa tecnologia de forma autônoma, como ferramenta cultural de uso, autoria e desenvolvimento de novos conhecimentos, na criação de novas redes de aprendizagem colaborativa.

Rodrigues (2008) pesquisou, como foco central, a produção de *blogs*. Investigou as possibilidades que os novos gêneros digitais oferecem para o ensino de produção de texto na escola. O estudo partiu do pressuposto de que é desejável trazer, para a sala de aula, as experiências de linguagem que os alunos já vivenciam em seu cotidiano. Apresentou os resultados de uma pesquisa realizada, a partir de atividades propostas para alunos do ensino médio, em uma escola particular, cujas salas de aula são todas equipadas para uso de tecnologia. A pesquisa foi motivada pela constatação de que esses recursos não estavam sendo adequadamente explorados nas práticas pedagógicas. Os resultados apontaram a pertinência do *blog* como uma ferramenta pedagógica eficaz na motivação dos alunos, o que pode gerar produções complexas e criativas.

Cabe destacar que o mestrado de Torres (2009) buscou compreender como os professores desenvolvem a mediação pedagógica com as tecnologias no ato educativo, utilizando *blogs* no espaço do laboratório de Informática. Torres analisou a proposta pedagógica do ensino médio do Ginásio Pernambucano, do estado de Pernambuco, quanto às orientações acerca do uso das tecnologias na sala de aula. Caracterizou entre os docentes, o perfil dos usuários do laboratório de Informática, enquanto ambiente virtual de aprendizagem, investigou como e para que os recursos do laboratório são utilizados pelos professores. Os resultados apontaram para a existência, ainda tímida, do uso de TDIC para o ensino de conteúdos curriculares naquela escola. Constatou, além disso, maior necessidade de

formação didático-pedagógica, para um suporte técnico ao trabalho no *blog*, planejamento adequado e interesse do professor em repensar sua prática, a partir do uso dos *blogs*. Observou, ainda, que o uso do *blog* trouxe motivação e reflexão pedagógica para os professores estudados, e estes, mesmo sem serem formados em TDIC, foram capazes de ajustar suas práticas educativas virtuais e presenciais. Por fim, concluiu que a formação inicial ou continuada dos professores assim como um ambiente escolar rico em tecnologia são importantes, mas não determinantes, no uso educativo do *blog*.

O doutorado de Gutierrez (2010) reafirma o uso do *blog* como espaço de educação, que transcende as paredes das escolas, formando espaços públicos em rede, interligados a diversas sub-redes, ampliando seus limites. Sua pesquisa de natureza qualitativa encontra fundamentação teórica no materialismo histórico-dialético e parte de uma aproximação netnográfica da rede, tendo como foco as redes sociais on-line, formadas por professores brasileiros da educação básica, interligados por meio de processos de interação, diálogo, colaboração e cooperação. O objetivo da pesquisa foi conhecer, descrever, interpretar, compreender e explicar as contradições no trabalho de professores brasileiros da educação básica, no contexto da formação de redes sociais e a constituição de uma presença *on-line,* marcada pelo *blog* pessoal.

O estudo, desenvolvido entre 2006 e 2010, compõe-se de uma abrangente revisão teórica, sobre os temas: educação, trabalho, tecnologia, internet, redes sociais, e de uma pesqui-

sa empírica, envolvendo professores e professoras da educação básica que publicam *blogs* e interagem em redes sociais on-line. Os resultados da pesquisa confirmam a tese de que professores brasileiros, da educação básica, em redes sociais on-line, constituem espaços públicos que interconectam as suas diversas redes e constroem elos cooperativos, que por sua vez constituem condição para enfrentamento das contradições existentes na inserção das tecnologias da informação e da comunicação em seu trabalho e, ainda, para o estabelecimento de processos de autoeducação. A pesquisa confirma a importância do *blog* pessoal que se torna a interface agregadora da presença do professor na rede e, além disso, mediadora de suas ações.

A tese de doutorado de Machado (2008) pesquisou o uso de *blog* em atividades profissionais na educação. Questionou como os *blogs* podem ser utilizados nas escolas. A partir desse questionamento surgiu outro sobre se os *blogs* poderiam ser utilizados na formação de professores como elemento complementar a atividades presenciais. Essa dúvida deu origem ao *blog* "Escolhendo a Pílula Vermelha", utilizado como ferramenta de apoio ao processo de formação em Tecnologias de Informação e Comunicação dos educadores da rede municipal de Bauru, São Paulo, como parte do projeto "Educa Bauru", desenvolvido a partir da parceria entre a empresa Planeta Educação e a Secretaria de Educação de Bauru. O *blog* "Escolhendo a Pílula Vermelha" foi utilizado como ferramenta para o desenvolvimento de pesquisa-ação, como um estudo de caso, a partir de um paralelo com o filme Matrix (1999), dos diretores

Andy e Larry Wachowski, como complemento às bases bibliográficas e teóricas.

Dantas (2005) constatou, em trabalho sobre o gênero *blog*, que o contexto virtual da internet proporciona o surgimento e desenvolvimento de novos gêneros e discursos, como o diário on-line, ou *blog*, como é comumente conhecido. O *blog*, segundo Dantas é responsável por uma variedade de fenômenos linguísticos que, normalmente, levariam alguns anos para se consolidarem. Desde seu aparecimento em 1997, o *blog* surgiu como uma versão virtual do diário pessoal e, em pouco tempo, devido a exigências comunicativas, sofreu várias modificações, fazendo surgir subcategorias, ou umas hibridizações do gênero *blog*. Dantas caracterizou o *blog* como um gênero que se realiza na ação social, evidenciando suas características formais, estruturais e pragmáticas, a partir da noção de recorrência e ação retórica, numa perspectiva sociodiscursiva e semiótica. Os postulados metodológicos adotados por essa pesquisa, são considerados de base qualitativa, na medida em que não se restringem a olhar os eventos discursivos como produto, mas, principalmente, por levarem em consideração um conjunto de fatores situacionais, culturais e ideológicos, que se fazem presentes na constituição do gênero.

A produção de mestrado de Oliveira (2005) aborda as mudanças que as novas tecnologias estão proporcionando à sociedade; neste caso, especificamente, as tecnologias da linguagem em sua relação com a escrita. Oliveira problematizou a relação discurso e sociedade, sob o ponto de vista das prá-

ticas discursivas, sendo estas analisadas em um novo espaço social e urbano, o ciberespaço, no qual se alojam os *blogs*. A pesquisa procurou analisar e compreender como os *blogs* funcionam em sua discursividade e como produzem sentido linguístico, histórica e ideologicamente, e, ainda, os *blogs* como uma nova ferramenta que dá novo significado aos escritos pessoais, renovando-os em sua utilização e em sua constituição, possibilitando a sua publicação e, principalmente, sua leitura.

Oliveira defende a hipótese de que o grande diferencial do *blog*, em relação ao diário íntimo, é a existência de um espaço instituído para os comentários, que se mostra como uma regularidade nessa ferramenta, possibilitando que os mesmos fiquem registrados. No *blog* o que é escrito, é lido e comentado.

Schöninger (2010) investigou escolas básicas de Florianópolis – SC e a capacidade dos *blogs* de criarem ambientes virtuais e comunicativos, ou seja, situações de comunicação entre a instituição, a comunidade, os professores e os alunos. A autora observou e descreveu a sistemática dos dados, relacionando as características comuns entre os documentos analisados. A pesquisa evidenciou o potencial interativo dos *blogs* escolares e salientou que, no contexto da utilização de novas tecnologias na educação, torna-se importante verificar as possibilidades de uso desse dispositivo de comunicação, como estratégia colaborativa. Descreveu, ainda, como ocorre a participação, a autonomia, o aprendizado e a colaboração nesse ambiente virtual. Conforme Schöninger, um *blog* com

caráter educacional torna-se um ambiente de imersão e construção coletiva, que viabiliza a comunicação e a colaboração, promovendo o contato interpessoal e grupal, tratando-se de um espaço de interação social. Para a autora, a autonomia e a cooperação são parte fundamental, quando se trata da construção partilhada do conhecimento, por meio da internet. O papel do professor, neste caso, tem de ser o de facilitador de relações mediadoras, de organizador dos espaços educativos, para que ocorra a participação efetiva de todos.

A produção de doutorado de Komesu (2005) e o mestrado de Dimantas (2006) estão relacionados à investigação da dimensão linguístico-discursiva constitutiva da atividade do escrevente no gênero do discurso *blog*. Para tanto, fundamentaram-se na hipótese de que a escrita dos *blogs* emerge em meio a condições de produção do discurso. Afirmaram que os *blogs* possibilitam práticas sociais de exposição pública da intimidade, como as narrativas sobre o cotidiano e histórias pessoais no espaço de interação da internet. O modo de enunciação dos escreventes de *blogs* é caracterizado pela relação dinâmica entre a publicação de si e a intimidade construída com o leitor, relação que é estabelecida mediante a instauração de um lugar de visibilidade do enunciador, em uma cenografia da intimidade compartilhada com coenunciador.

A prática dos *blogs* que são associados aos diários íntimos engendra elementos verbais e não verbais que retomam, na qualidade de ruínas do enunciado genérico, a intimidade pressuposta na prática diarista, mas, segundo efeitos, de poder

distintos. Diferentemente da busca de si e do distanciamento do olhar alheio, o funcionamento discursivo dos *blogs* visa a busca do outro, com a finalidade de fazer ver e ser visto na rede. A profusão de textos sobre as vidas individuais dos sujeitos na internet não implica variedade de aspectos ou perspectivas, mas a raridade de modos de dizer a vida e de refletir sobre as relações com o outro na sociedade. Os estudos apontam a necessidade (incessante) de falar de si, radicalmente fundamentada na impossibilidade (histórica) de dizer o novo, o revolucionário, o libertário na e pela linguagem, como esperado em textos veiculados na internet.

Em 2009, o doutorado de Oliveira volta a destacar que a intensificação das tecnologias de informação e comunicação tem propiciado o surgimento de novos gêneros textuais, tais como: *e-mail*, MSN, chat, fórum de discussão, *blog*, videoconferência, fotoblog, *videoblog e orkut*. Entre esses gêneros, surgem os portais educacionais, os quais têm como objetivo principal disponibilizar conteúdos e atividades pedagógicas em várias áreas do conhecimento (Matemática, Química, Física, Artes, Língua Inglesa, por exemplo).

Nesse estudo, com base nas pesquisas sobre Gêneros Textuais e Ensino e Aprendizagem de Línguas, Oliveira analisou portais educacionais de língua inglesa, visando investigar a função desse gênero, analisar o papel desempenhado pelos participantes e examinar de que modo os conteúdos e as atividades pedagógicas estavam organizados retoricamente. Além disso, investigou as atividades pedagógicas com foco em leitu-

ra, disponibilizadas nos portais, buscando identificar suas perspectivas teórico-metodológicas de ensino e aprendizagem de línguas, que norteiam os *web owners* na produção dessas atividades e o papel do professor e do aluno. Para tanto, foram selecionados quinze portais educacionais que disponibilizassem atividades de leitura para professores em serviço, com acesso gratuito. A análise evidenciou que os portais educacionais são constituídos por cinco movimentos retóricos obrigatórios e oito movimentos opcionais nos quais são disponibilizados conteúdos, atividades pedagógicas e sugestões metodológicas de ensino e aprendizagem de línguas. Dessa forma, os portais funcionam como espaços interativos, para que os docentes-usuários possam trocar informações e experiências com seus pares sobre a prática docente.

A investigação apontou que os portais são meros reprodutores e distribuidores de materiais instrucionais, produzidos para o meio impresso, com atividades pedagógicas fundamentadas nas perspectivas behaviorista e comunicacional. Nesse caso, essas atividades não promovem tarefas significativas que desafiem e estimulem a aprendizagem colaborativa. Finalmente, Oliveira concluiu que os portais educacionais analisados não se constituem em um espaço discursivo que possa contribuir efetivamente para a formação de uma pedagogia de reflexão crítica.

O mestrado de Santos (2011) investigou a contribuição do Portfólio Reflexivo Eletrônico (*blog*) no aprimoramento profissional dos professores, no contexto da educação continuada.

Procurou situar as facilidades e dificuldades encontradas pelos pesquisados na construção do *blog*, bem como a contribuição deste para o intercâmbio de saberes entre os professores. A pesquisa tem como amostra os professores-cursistas do curso Alfabetização e Linguagem, oferecido pela Universidade de Brasília-UnB, em parceria com a Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Trata-se de pesquisa qualitativa de caráter exploratório. O instrumento utilizado para coleta dos dados foi a entrevista semiestruturada. A análise dos dados revelou que o *blog* contribuiu, substancialmente, para o aprimoramento profissional, propiciou a troca de saberes e experiências; favoreceu a pesquisa, a leitura, a escrita e a reflexão dos professores-cursistas e potencializou a qualidade do ensino.

Em relação à modalidade de pesquisa, o mestrado de Lima (2008) revisou o percurso teórico-metodológico para o estudo de comunidades discursivas de Swales, de forma que se pudesse dar conta de uma maneira mais apropriada de comunidades complexas como as comunidades on-line. Lima propõe uma reformulação do conceito de comunidade discursiva, analisando o *blog*, numa perspectiva bifurcada que procure dar conta do aspecto macro, global, da comunidade, bem como das especificidades de seus sub-grupos. Para a construção dos dados, utilizou como método a etnometodologia, dando ênfase às falas dos membros, interpretadas a partir do entendimento do contexto maior do qual fazem parte. Os resultados da análise de Lima demonstraram que, de fato, a comunidade global blogueira é formada a partir de múltiplas

comunidades locais, tendo sido descrita a comunidade local de "Bar do Escritor". Esta possui, em relação às características da comunidade global blogueira, especificidades tanto em relação aos seus objetivos como às suas demais características, mas que se unem às demais comunidades locais blogueiras, por partilhar os mesmos objetivos gerais e por estabelecer-se hierarquicamente no todo maior da comunidade global, o que a torna parte da comunidade global blogueira e não uma comunidade discursiva isolada desta.

Cabe destaque ao mestrado de Pessoa (2009), sobre as perspectivas de estudo netnográfico ou etnografia virtual. Os dados coletados a partir de uma observação evidenciaram que os *blogs* podem ser utilizados como ambientes virtuais de ensino e aprendizagem; podem proporcionar um aumento do tempo pedagógico, sendo espaço abrigador de atividades. Para esse autor o *blog* pode ser canal de comunicação entre professores e alunos, pode criar redes de pesquisa de diversos conteúdos, dentre tantas outras possibilidades efetivas de ações inovadoras para a educação. Entretanto, os *blogs* ainda não provocam uma interatividade espontânea por parte dos alunos, que somente se manifestam quando solicitados ou se veem obrigados a fazê-lo. Os professores, também sujeitos da pesquisa de Pessoa, mostraram-se, acima de tudo, como elementos formadores de grandes canais de interação na web, culminando na criação de comunidades virtuais de troca de informações e ideias.

Essa reflexão conjunta, realizada pelos sujeitos envolvidos nas comunidades educativo-educacionais, segundo a auto-

ra, pode favorecer a compreensão do uso das tecnologias, o que culmina em contribuições sobre o desenvolvimento de metodologias específicas de uso dos *blogs* para educação deste século.

Efimova e Grudin (2007) apresentam um estudo de práticas emergentes de *blog* em um ambiente corporativo; para isso participaram de reuniões, fizeram leituras de e-mails, documentos e *blogs,* e entrevistaram 38 madeireiros, administradores de infraestrutura, advogados, especialistas em relações públicas e executivos. Portanto, compôs a coleta de dados com maior diversificação do que simplesmente observação de *blogs*. Dessa forma, editores, e-mail e mensagens instantâneas foram, pela primeira vez, amplamente utilizados por estudantes que, mais tarde, trouxeram o conhecimento de seus usos e práticas efetivas em locais de trabalho. Constatou-se que os *blogs* podem fazer essa transição de forma mais rápida e, assim, a pesquisa encontrou um terreno experimental de rápida evolução, marcado pela sofisticação crescente, sobre o equilíbrio pessoal, da equipe e dos incentivos proporcionados pelas empresas.

Um estudo de Gutierrez (2010) confere aos *blogs* um lugar e uma face para a presença on-line dos professores com a finalidade de socialização de suas práticas, dificuldades e anseios. Dessa forma, os *blogs* são pontos de partida e de chegada para muitos processos que envolvem o professor, a educação, a tecnologia e o trabalho. Este estudo teve por objetivo "buscar conhecer, descrever, interpretar, compreender e explicar as contradições no trabalho de professores brasileiros da educação

básica, no contexto da formação de redes sociais e da constituição de uma presença on-line marcada pelo *blog* pessoal".

Em relação à formação docente Inocencio (2013) investigou como um projeto exploratório desenvolvido na disciplina Educação e Novas Tecnologias, do curso de formação inicial para a docência, pôde contribuir para a aquisição de novas competências e habilidades das alunas através das vivências proporcionadas nas produções dos materiais didáticos midiáticos, blogs e livros infantis didáticos. Os fundamentos que embasaram as discussões interdisciplinares encontradas nos blogs foram se entrelaçando de tal modo que puderam ser percebidos nas temáticas contidas nos blogs e livros produzidos. Isso imprimiu uma trajetória singular na disciplina, pois o que se pode ver é uma produção virtual e impressa personalizada que denota, nas entrelinhas, sentidos de autorealização, de autonomia e de responsabilidade, que vieram a colaborar para uma aprendizagem significativa. A partir de análises deste estudo, verificou -se que as vivências proporcionadas foram de fundamental importância para conscientizar as alunas do seu papel de agente no processo formativo. Destaca-se também que o estudo nos permitiu refletir sobre a própria prática e os conteúdos ministrados na disciplina. Promover práticas didático-pedagógicas, como as realizadas, na formação inicial docente, contribuiu para valorizar interações entre professores - formadores e alunos e colabora para a apreensão de novos significados do processo de ensino e de aprendizagem.

4. Os *blogs* selecionados na web

Do total de 36 blogs encontrados na web foram selecionados 18 blogs e seus professores para realização de um pré-teste que consistiu de um questionário com vinte questões semiabertas e estruturadas, tabuladas pela análise da Escala de *Likert.* Após o pré-teste foram disponibilizados a todos os responsáveis dos blogs e obtivemos resposta de 51 deles pertencentes ou ligados às escolas públicas brasileiras e ao grupo on-line sobre "Blogs Educativos"[8].

O questionário foi composto de duas partes, a primeira parte foi para caracterização da população, e a segunda, foram feitas perguntas sobre quais ferramentas os professores utilizam na vida pessoal e qual a frequência de uso (diariamente, semanalmente, às vezes, frequentemente, não uso). Ao final do questionário os professores foram convidados a disponibilizarem, caso possuíssem, o endereço (URL) de seus *blogs.*

Posteriormente, para todos os professores que aceitaram disponibilizar seus *blogs* foi efetivado convite para realização de entrevista *on-line* realizada por *e-mail.* As entrevistas aos professores tiveram como objetivo identificar exemplos de práticas educativas com o uso do *blog,* a partir de cinco de questões essenciais, tais como: Questão 1 – Como nasceu

[8] http://br.groups.yahoo.com/group/blogs_educativos/

o seu *blog*? Questão 2 – Identificar até três objetivos de seu *blog*; Questão 3 – Qual a razão da escolha do nome do *blog*? Questão 4 – Você considera o *blog* um recurso de avaliação da aprendizagem dos alunos? E Questão 5 – Quais as dificuldades de atualização e manutenção do seu *blog*?

Considerou-se que as respostas poderiam fornecer dados relevantes que, associados aos demais dados coletados, poderiam conferir maior aproximação da compreensão do potencial pedagógico do uso dos *blogs,* a partir da avaliação dos seus autores. As respostas obtidas no Questionário Informativo foram tabuladas e tratadas estatisticamente e as respostas obtidas pelas entrevistas, cujo diálogo que foi metodologicamente categorizado pela metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2009).

Em relação à descrição dos *blogs,* foi preenchida uma ficha para facilitar as análises na qual foram identificados o nome do *blog,* o endereço (URL), área de concentração e/ou de formação dos autores, público-alvo e temática geral do *blog* (ver Figura 1). Os professores pesquisados eram na sua maioria mulheres (80,9%), pertencentes à uma média de idade entre 30-50 anos (36%); com formação em educação superior (52%). Do total de 18 professores: 36% são professores do ensino fundamental; 14% são professores do ensino médio; a maioria (52%) cursou universidade privada presencial. Em relação à formação sobre uso das TDIC, 60,4 % afirmaram não possuir. Do total de 18 professores a metade declarou possuir formação continuada para uso das TDIC de forma presencial.

Fig 1 – Quadro dos Blogs Pesquisados

Nome do Blog/Endereço	Assunto	Área de conhecimento	Público Alvo
Blog Aperta Qual? http://apertaqual.wordpress.com/	Educomunicação e Tecnologia	Pedagogia	Educação Infantil
Blog Ufa, bloguei! http://www.ufabloguei.blogspot.com/	L. Portuguesa e Literatura	Letras	Educadores
Blog Palavra Aberta http://palavraaberta.blogspot.com/	Intercâmbio de ideias	Letras	Todas as idades
Blog Inf. Educativa e Meio Ambiente http://miriamsalles.info/wp/	Educação	C. Biológicas	Educadores
Blogosfera da Marli http://blogosferamarli.blogspot.com/	Letras, Português e Literatura	Letras	Educadores
Blog Este Blog é Minha Rua http://esteblogminharua.blogspot.com/	Tecnologia Educacional	Letras	Educadores
Blog Informática na Prática Pedagógica http://infoprofe2010.blogspot.com/	Tecnologia educacional	Letras	Educação
Blog Além da sala de aula http://cmrj6ano.blogspot.com/	Tecnologia Educacional	Letras	Educadores
Blog da EMEF Fernando Graciosa http://radiograciosa.multiply.com/	Tecnologia Educacional	Letras	Educadores
Blog Tecnologias na Educação http://internetnaeducacao.blogspot.com	Internet na Educação	Letras	Educadores
Blog Aprendendo Física http://aprendendofisica.net/rede/	Educação	Física	Educadores
Blog Blogando ComCiência http://professora-elayne.blogspot.com/	Educação	Biologia	Educadores
Blog CrisArte http://crisarteduca.blogspot.com/	Educação	Arte e Pedagogia	Educadores
Blog Tec em Espaço Compartilhado http://criarecompartilharcomtic.blogspot.com	Tecnologia Educacional	Letras e Pedagogia	Educadores
Blog Educacional http://blog1.educacional.com.br/tecnajuda	Tecnologia Educacional	Letras e Pedagogia	Educadores
Blog da Suzana Gutierrez http://www.gutierrez.pro.br/	Blogs	Engenharia e Ed. Física	Educadores
Blog Caldeirão de Ideias http://nteitaperuna.blogspot.com.br/	Educ. de Jovens Adultos (EJA)	Pedagogia	Educadores
Blog História Digital http://www.historiadigital.org/	Tecnologia Educacional	História	Educadores

Do mapeameno de 69 teses e dissertações sobre blogs, destacamos que 28,4% estavam concentradas nas áreas de Comunicação e Jornalismo e 31,5% nas áreas de Educação; o restante, o que significa 40,1%, pertencia a várias áreas de conteúdos curriculares específicos e também a estudos sobre temas transversais, como o Meio Ambiente e Saúde, entre outros. Foi ainda possível perceber que a partir de 2008, aumentou exponencialmente a rede de blogs educativos, evidenciada pelo maior conhecimento, acesso à *web* e uso social pelos alunos. Os blogs revelaram-se instrumentos abertos à comunidade sendo possível, por meio deles, ocorrer a partilha de conhecimentos entre alunos, professores e cidadãos comuns. Os blogs podem ser pontos de partida e de chegada para muitos processos que envolvem o professor, a educação, a tecnologia e o trabalho (Gutierrez, 2010).

Dos totais dos professores e blogs pesquisados, 74,5% usam blog para edição de texto diariamente; 17,5% para apresentação multimídia e 8% acessam *emails*, e redes sociais. Quanto ao uso pelos estudantes, os blogs são usados para informações complementares, acesso a arquivos, recurso de *webquest,* imagens e animações, filmes e *wikis* e mapas conceituais sobre o tema do blog e/ou área de concentração do professor responsável.

A maioria dos professores entrevistados concordam que as tecnologias Digitais de Informação e de Comunicação e seus blogs incentivam a melhoria da escrita, da leitura, da pesquisa; desenvolvem os alunos para produzirem colaborativamente e

partilhar informações. A metade deles, por volta de 52 a 56% dos entrevistados percebem que os estudantes vivenciam novas experiências; continuam suas atividades da sala de aula a distância e ampliam as interações entre eles e seus professores.

Quadro 2 – Percepção dos professores sobre o uso do blog

Quant. Profs	Respostas	%
26	Consideram o blog como elemento motivador dos alunos	52%
30	Acreditam que o uso do blog possibilita aos estudantes maior interesse pelas aulas	60%
31	Acham que o uso do blog promove a interdisciplinaridade	62%
29	Consideram que o uso do blog possibilita maior interação entre os estudantes, professores, escola e comunidade	58%
29	Atestam que os blogs conferem visibilidade ao trabalho docente e possibilitam construir conhecimento colaborativo	58%
29	Consideram as possibilidades dos blogs favorecerem a autoavaliação dos alunos	58%
29	Assinalaram que o blog permite registrar e partilhar os trabalhos	58%
29	Acham que o blog dá visibilidade ao trabalho docente no mercado	58%
28	Referem que o uso do blog possibilita a autoavaliação do trabalho docente	56%
29	Consideram que o uso do blog permite a construção de conhecimento colaborativo	58%
31	Consideram que o uso do blog permite às crianças e jovens sentirem um maior protagonismo na sua aprendizagem	62%
27	Acham que melhora a leitura e a escrita dos alunos	54%
30	Atestam que os blogs permitem trabalhar com a imaginação e criatividade dos estudantes	60%
29	Atestam que os blogs auxiliam na reflexão sobre suas práticas pedagógicas	58%
31	Atestam as possibilidades de autoria e de coautoria	62%
27	Acreditam na melhoria da leitura e da escrita	54%
30	Consideram que permite publicar o conteúdo do trabalho desenvolvido, valorizando-o	60%

Os obstáculos identificados recaem na necessidade de formação permanente dos professores para saber usar as TDIC nas aulas e/o atividades complementares e em mudanças organizacionais do quadro distributivo das aulas na semana da forma como estão organizadas, pois impedem trabalhos conjuntos entre as diferentes disciplinas e/ou componentes curriculares. Concordam entre si que as escolas não possuem ainda adequada infraestrutura para as atividades com blogs em sala de aula e de que há necessidade de maior tempo para reunião entre os professores da escola e para fazer pesquisas para disponibilizar conteúdos nos blogs e interagir com todos seus alunos.

Em relação à ótica dos professores blogueiros, o quadro demonstra a percepção que possuem das vantagens dos blogs, seja para partilhar experiências com outros professores, seja para complementar as suas aulas.

Todos os professores do quadro acima contaram a origem e surgimento de seus blogs. Muitos destinados a outros educadores para compartilhar ideias, informações, posturas metodológicas, mas que acabaram fazendo parte como espaço de atividades também para estudantes, nem sempre de forma obrigatória por não estarem incorporados no currículo escolar e muitos dos estudantes não terem ainda acesso à informática diariamente.

5. Resultados e considerações

Investigar o estado de conhecimento da produção de *blogs* em escolas brasileiras inaugurou novas perspectivas para utilização de *blogs* não mais apenas dentro da sala de aula, mas como parte do ensino formal e informal, sob a perspectiva de complementaridade do currículo escolar e de novas experiências de aprendizagem relacionadas ao uso das TDIC. Em muitos estudos se destaca que o impacto da aprendizagem através do uso do blog reside na motivação e interesse dos alunos sendo esta apontada como uma das variáveis relevantes de seu uso.

Os professores estudados ainda não utilizam os *blogs* de forma plena como ambiente virtual de ensino e de aprendizagem. Necessitam de formação didático-pedagógica para um suporte técnico ao trabalho nos *blogs,* planejamento adequado e desenvolvimento de uma cultura que os auxilie a repensar sua prática.

A pesquisa constatou, pela ótica dos professores participantes, que os recursos não são adequadamente explorados nas práticas pedagógicas e nem há espaço garantido de trocas presenciais nas reuniões pedagógicas em que projetos interdisciplinares poderiam estar sendo cunhados. Convém destacar, como já dito, que a formação inicial ou continuada dos professores, assim como um ambiente escolar rico em tecnologia são importantes, mas não determinantes no uso educativo do *blog*.

Por outro lado, ainda não há consenso de que uma aprendizagem mediada pela promoção intencional, comunicacional, de situações de ensino-aprendizagem, em que coletivamente os alunos e professores possam interagir, depende grandemente de um projeto pedagógico que agregue as potencialidades da hipertextualidade de conteúdos com aprendizagem colaborativa, a partir do uso das interfaces da *web*. Depende também do entendimento de que a reflexão partilhada sobre a prática docente e sobre a aprendizagem dos alunos tem, no uso dos *blogs,* potencial formativo para a educação on-line como campo fecundo para novas e significativas possibilidades de promoção da aprendizagem e da formação de docentes e pesquisadores.

Todos os elementos indicados pelos participantes da pesquisa apontaram para a existência de um movimento de inquietação entre alguns professores, o que os levou a procurar no ciberespaço um ambiente fecundo para refletir com seus pares e buscar mais alternativas para a construção de novas ferramentas, mais próximas e adequadas aos nossos alunos em suas aprendizagens.

Muitas inquietações existentes em relação ao uso do *blog* foram respondidas. As entrevistas e o contato com diversos trabalhos acrescentaram à experiência pessoal um grande aparato de ideias e resultados alcançados. No entanto, na área das tecnologias digitais de informação e comunicação, ainda há muito a se investigar. Essa é uma área em constante mutação. Há muitas áreas a explorar e, certamente, ainda outras virão.

A descrição dos blogs realizada não teria sido suficiente para a plenitude de compreensão da natureza e do objeto da pesquisa. A experiência de uma das pesquisadoras frente ao desafio de criar e acompanhar processualmente a elaboração de um blog completou o trabalho ajudando-a a desenvolver a percepção do sentido da tecnologia e das relações envolvidas em seu uso nas escolas.

Por outro lado, a pesquisa observou que o uso do blog traz motivação e reflexão pedagógica para aqueles professores estudados. Dentre eles, não foram muitos os que foram capazes de ajustar suas práticas educativas virtuais e presenciais às questões de avaliação de suas práticas e da aprendizagem dos alunos.

No seu conjunto, estes resultados traduzem uma perceção favorável sobre o uso deste recurso digital, mas detecta-se ainda que na maioria dos itens, se registra ainda alguma reserva dos professores. Com efeito, nenhum item ultrapassa valores de concordância acima dos 62%, sendo que o iten relativo ao papel do blog como potenciador da aprendizagem da leitura e da escrita é, de todos eles, o que registra percentagem de adesão mais baixa. Tal variável se justifica porque os professores iniciaram suas atividades nos blogs para aprenderem a usar as TDIC e somente depois passaram a incentivar seus alunos a ter acesso aos mesmos. Será um aspeto a explorar em futuras investigações, no sentido de perceber porque muitos professores não consideram este recurso como um auxiliar importante para fomentar eta aprendizagem.

Por outro lado, os 18 *blogs* analisados confirmam a ideia de que professores brasileiros da educação básica são capazes de construir blogs e projetos, a fim de enfrentar as contradições da inserção das TDIC em seu trabalho docente. Esses professores ensinam, e ao mesmo tempo em que ensinam, também aprendem, e, enquanto aprendem, também compartilham seu aprendizado de modo a não estarem sozinhos (Freire, 1996).

A análise às entrevistas com os professores blogueiros que aceitaram participar nesta outra fase da pesquisa, confirmou que as questões de infraestrutura das escolas e a ausência de mais tempo para planejamento dos projetos com *blogs* precisam ser resolvidas pelas políticas educacionais. Por um lado, cuidando da formação permanente dos professores, por outro, transformando as velhas rotinas escolares em formação continuada com maior flexibilização nas organizações curriculares.

No que se refere à formação docente, ao mesmo tempo em que a escola exige professores preparados para atender os alunos com utilização das TDIC, ainda há poucas iniciativas de formação de professores para o uso adequado das mesmas. Tal fato foi encontrado no discurso de diversos professores entrevistados, a exemplo do que aponta uma das professoras entrevistadas:

> "*Tive, e ainda tenho dificuldades para inserir os objetos que quero no blog. A ferramenta que uso não tem ajuda e não há a quem recorrer para compreender os recursos*".

Outra professora afirma:

> *"Sem essa oficina (oficina de Blogs na Escola) creio que dificilmente teria tido conhecimento de como funciona um blog, e não teria despertado o interesse em construir o meu."*

Neste contexto, reconhece-se que a capacitação de recursos humanos ainda é questão fundamental e urgente, e, sem dúvida, um dos principais fatores para a preparação da sociedade brasileira para conviver com a era das TDIC.

Será preciso desenvolver uma metodologia e uma proposta pedagógica que tenha sentido e significado às mudanças dos papéis dos professores e estudantes e não que seu aparato tecnológico se transforme em um sofisticado *e-book* na lousa digital, ainda descontextualizado do cotidiano da escola. Nesse sentido remete-se a afirmação de Moran (2007), que é preciso criar conexões com o cotidiano dos estudantes, de modo a conviver com o inesperado. Podemos concordar com esse autor que é possível transformar a sala de aula em uma "comunidade de investigação", estimulando e valorizando as contribuições de cada um, num clima de apoio, flexibilidade e confiança.

Os *blogs* podem e devem ser investigados porque a *web* oferece um mundo de possibilidades para tal fim. No entanto, essa mesma rede que oferece um mundo de oportunidades, oferece "perigosos e indesejados" espaços que estão livres e abertos para quem quiser acessá-los. Essa preocupação pôde

ser notada em uma das entrevistadas, que nos lembra da atenção que os professores precisam ter junto aos seus alunos, dando-lhes orientações sobre os cuidados necessários ao ingressar no mundo da internet.

Se na escola os alunos tiverem a devida "supervisão dos professores", momentos para discussão e reflexão a respeito de tais problemas, conforme afirma Amante (2010, p.48), "a escola é o local onde estes riscos devem ser vistos como dilemas a serem resolvidos, mas não como razões para as crianças não acessarem a internet".

De acordo com Will Richardson (2010), os professores ao iniciarem um trabalho utilizando a web devem solicitar a permissão dos pais e responsáveis pelo estudante, a fim de que a escola tenha o devido respaldo e apoio na orientação dos estudantes sobre questões de segurança, exposição inadequada de suas imagens e outros riscos que a internet pode trazer. Entre estes riscos, ainda estão postos os acessos indevidos, a divulgação de dados, a comunicação com desconhecidos, as publicações de conteúdos inapropriados e, ainda, o *cyberbulying*,[9] normalmente praticado entre os adolescentes que se utilizam das redes sociais para difamar seus colegas.

Com a preocupação de como essas TDIC sejam integradas na escola, estudiosos, como Stela Piconez (2011), em en-

[9] É uma prática que envolve o uso de tecnologias de informação e comunicação para dar apoio a comportamentos deliberados, repetidos e hostis praticados por um indivíduo ou grupo com a intenção de prejudicar outrem (Bill Belsey). < http://www.cyberbullying.org/>

trevista para o Instituto Ayrton Senna, Escola Conectada, faz referência aos projetos de aprendizagem com o uso das TDIC e propõe lembrarmo-nos de aspectos importantes. Primeiro, afirma que as TDIC sejam vistas como instrumento pedagógico, buscando a qualidade de ensino. Segundo, também afirma que as TDIC sejam vistas como objeto de estudo, integrando as novas linguagens digitais para a facilitação do uso potencialmente pedagógico dos aplicativos da web e do computador. Terceiro, aponta para o papel do educador, que, em suas intervenções, deve ser o de estimular, observar e mediar, criando situações de aprendizagem significativa.

Piconez (2009), ainda reitera a relevância da formação permanente dos educadores para que saibam produzir perguntas pertinentes, que façam os estudantes pensarem a respeito do conhecimento que se espera construir, pois uma das tarefas do educador é não só fazer o estudante pensar, mas, acima de tudo, ensiná-lo a pensar certo, de forma colaborativa e com registros criativos. Sabemos que há uma infinidade de novos procedimentos que permitem aos alunos utilizarem as TDIC na integração da sala de aula. Para tanto, sugere-se não apenas os *blogs,* mas outras atividades como portfólios digitais, produções em vídeo e áudio, animações, postagens de apresentações de seus projetos em ambientes virtuais de aprendizagem e outros. Lembramos ainda que a realização de atividades usando a tecnologia apelam frequentemente ao desenvolvimento de trabalho colaborativo, potenciando assim a interação e a partilha entre alunos, ou seja favorecendo o desenvolvimento de contextos sociais de aprendizagem, que favorecem a construção do conhecimento.

Com efeito as tecnologias digitais e as potencialidades da web 2.0 desafiam os professores a refletir sobre a sua prática pedagógica requerendo que a mesma se adapte aos instrumentos culturais do nosso tempo (Amante, 2010). Os benefícios dos blogs podem ser alcançados quando estes adquirem um papel mediador nos processos educativos da comunidade de aprendizagem a que respeitam, permitindo expandir esta comunidade, buscando ter visibilidade junto dos pais e de outros elementos relevantes no cotidiano das crianças/jovens. Através dos blogs, pode também ser possível aproximar a escola da família e da comunidade, relação que importa estreitar em benefício de todos.

É fato que alguns exemplos não atendem às expectativas sobre o uso adequado de tecnologias, especificamente com relação aos *blogs,* mas como objeto de reflexão desse artigo, os *blogs* pesquisados contribuíram para compreender a realidade social em sua dialética entre abstrato e concreto, teoria e prática, sujeito e objeto. *Os blogs* possuem um potencial que favorece a compreensão dessas relações e fluxos de comunicação.

Para a compreensão do fenômeno estudado, observar a realidade dos *blogs* e as percepções de seus professores não esgota o contexto atual presente nas escolas brasileiras. A realidade dos entrevistados favoreceu a compreensão de forma natural de como os processos acontecem e são resultado das condições sócio-históricas dos professores da educação básica brasileira.

Enquanto recurso tecnológico, o *blog* é exuberante diante de uma arquitetura comunicacional complexa e, ao mesmo tem-

po, revela a carência, em nossas escolas, de infraestrutura, de espaços de compartilhamento e de planejamento coletivo e colaborativo. Se utilizados pedagogicamente, incentivam e enriquecem projetos interdisciplinares; potencializam a comunicação em rede e o compartilhamento das ideias e conhecimentos.

Pode-se considerar que os blogs pesquisados representaram um fenômeno social que potencializa de forma específica a apresentação das contribuições dos professores, evidenciado na exposição de um cotidiano inventado, encenado e construído de modo a tornar possível seu compartilhamento nas redes que os blogueiros integram. Também o estudo revelou, por outro lado, campo fértil como espaço de compartilhamento de experiências e de interação em torno de interesses e demandas escolares e da sociedade como um todo.

6. Referências

ALMEIDA, M. E. B., e Valente, J. A. (2011). *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Editora Paulus.

AMANTE, L. (2010). *As Tecnologias Digitais na Escola e na Educação Infantil*. Pinhais, PR: Editora Melo.

AMARAL, A.; Natal, G.; Viana L.; et al. (2008), *Netnografia como aporte Metodológico da Pesquisa em Comunicação Digital.* Recuperado em 20 de janeiro de 2012 de http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/famecos/article/viewFile/4829/3687.

AMORIM, C. C. (2008). *Compartilhando e construindo conhecimento: ação mediada entre crianças e adolescentes no desenvolvimento de*

blog pedagógico-literário em uma biblioteca pública da cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, USP.

BARDIN, L. (2009). *Análise de Conteúdo* (L. A. Reto e A. Pinheiro, Trad.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).

DANTAS, N. M. (2005). *O gênero blog: ação social e multimodalidade*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Recuperado em 19/11/2011, de: http://bdtd.bczm.ufrn.br/tedesimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3131.

DIMANTAS, H. (2006). *As zonas de colaboração metareciclagem*: pesquisa-ação em rede. Dissertação de Mestrado da Universidade de São Paulo, USP. Recuperado em 29/11/2011, de: http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/ arquivo.php?codArquivo=2701.

EFIMOVA, L. (2005). *Ethnography: being there with critical perspective*. In: Mathemagenic. Ensched (NL), Mathemagenic. Acessado em 20/01/2013, em: http://blog.mathemagenic.com/2005/04/13.html#a1546.

EFIMOVA, L & GRUDIN, J. (2007). Crossing boundaries: A case study of employee blogging. In *Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (p. 86). IEEE Computer Society. doi: Acessado em 20/01/2013. Disponível em: 10.1109/HICSS.2007.159 http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1255480.1255495

EFIMOVA, L. (2009). *Weblog como um espaço de reflexão pessoal HT'09: Anais da Conferência ACM XX em hipertexto e hipermídia,* em junho de 2009. New York: ACM. DOI. Acessado em 20?01/2013. Disponível em: http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1557914

ESCALA Likert. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Escala_Likert e http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/ler.php?modulo=21&texto=1304.

FERNANDES, M. F. (2007). A visão dos professores frente ao uso pedagógico do computador em uma escola pública de ensino fundamental

da cidade de Maringá /PR. Dissertação de Mestrado da Universidade do Oeste Paulista. Recuperado em 07/11/2011, de: http://www.openthesis.org/documents/dos-professores-frente-ao-uso-328973.html.

FRANCO, F. *Tecnologias na Educação.* Blog da Comunidade de Blogs Educativos. Recuperado em 20/06/2010, de http://internetnaeducacao.blogspot.com/.

FREIRE, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia*: *Saberes necessários à prática educativa* (19ª ed.). São Paulo: Paz e Terra.

GUTIERREZ, S (2010) *Professores Conectados:* trabalho e educação nos espaços públicos em rede. Doutorado do Programa de Pós-graduação Em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GUTIERREZ, S. (2003). *O Fenômeno dos Blogs: Possibilidades Trazidas por uma Tecnologia de Publicação na Internet.* Acesso em 21/06/2010, de http://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/viewFile/4958/2933.

HALMANN, l. A. (2006) *Reflexões entre Professores em Blogs: aspectos e possibilidades.* Dissertação de Mestrado da Universidade Federal da Bahia. Acesso em /04/05/2011. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/11870/1/Dissertacao_Adriane%20Halmann.pdf

HINE, C. (2004) *Etnografia Virtual*. Colección Nuevas Tecnologías y Sociedad. Recuperado em 11/10/2011, de http://www.uoc.edu/dt/esp/hine0604/hine0604.pdf

IBCT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Acesso em 04/05/2011, de http://www.ibict.br.

INOCENCIO, D. (2013). *Formação inicial docente e vivências educacionais: trajetória trilhada na disciplina Educação e Novas Tecnologias do curso de Pedagogia da Universidade Presbiteriana Mackenzie.* Doutorado em Educação, Arte e História da Cultura) da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

KOMESU, F. C. (2005). Entre o público e o privado: um jogo enunciativo na constituição do escrevente de blogs da internet. Dissertação de Mestrado da Universidade de Campinas.

KENSKI, V. M. (2007). *Educação e Tecnologias*: *O novo ritmo da informação.* Campinas: Papirus.

KOSLOSKY, M. A. N. (1999*). O pensamento lógico e as Teorias de Aprendizagem*. In Aprendizagem baseada em Casos: Um Ambiente para Ensino de Lógica de Programação (Cap. 3). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Recuperado em 04/05/2011, de www.eps.ufsc.br/disserta99/koslosky/cap3.html.

KOZILKOSKI, E. P. L. (2007). A produção escrita em língua inglesa nas interfaces papel e blog. Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC. Recuperado em 30/11/2011, de: http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/ arquivo. php?codArquivo=5489.

KOZINETS, R. V. (1997) *On Netnography*: Inicial Reflections on Consumer Research Investigations of Cyberculture. Recuperado em 19/11/2011 de: http://research.bus.wisc.edu/rkozinets/printouts/kozinetsOnNetnography.pdf

LANZA, H. H. (2007). Uso pedagógico do blog no ensino-aprendizagem de espanhol: elaboração e avaliação de uma tarefa. Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC. Recuperado em 07/11/2011, de: http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3723.

LEMOS, M. (2010). *Blogar: O processo de criação de Blogs* (188 pp.). Divinópolis: Edição digital independente.

LIMA, J. P. E. (2008). *Blog (ueiros): critérios para o estudo de comunidades discursivas globais locais*. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Ceará. Acesso em 05/05/2011. Disponível em:

MACHADO, J. L. de A. (2008). *Escolhendo a Pílula Vermelha – Blogs na formação de professores*. Tese de Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), 2008.

MARINHO, S. P. (2007). *Blog na Educação*: *Manual Básico do Blogger.* Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Instituto de Ciências Humanas. Programa de Pós-graduação em Educação. Belo Horizonte, MG.

MAXIMO, M. E. (2006). *Blogs: o eu encena, o eu em rede.* Cotidiano, performance e reciprocidade nas redes sócio-técnicas. Tese de Doutorado em Antropologia Social. Programa de Pós-graduação em Antropologia Social, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Artigo recuperado em 20/01/20012 de http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/civitas/article/viewFile/3523/2753

MONTARDO, Sandra Portela; PASSERINO, Maria Liliana. (2006). *Estudo dos blogs a partir da netnografia:* possibilidades e limitações. Porto Alegre, RENOTE: revista novas tecnologias na educação: UFRGS, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, v. 4, n. 2. Recuperado de: http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo8/etapa1/leituras/estudo_dos_blogs.pdf, em 20/01/2011.

MORAES, M. C. (1993). *Informática Educativa no Brasil*: um pouco de história... Aberto, Brasília, ano 12, n.57, jan./mar.

MORAN, J. M. (2007). *A Educação Que Desejamos: Novos desafios e como chegar lá.* Campinas: Papirus.

OLIVEIRA, S. M. (2005*). Diário íntimo e/ou Blog: o mesmo e o diferente na cultura do ciberespaço*. Tese de Doutorado da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

OLIVEIRA, F. M. (2009). *A análise de propostas pedagógicas em portais educacionais para docentes de língua inglesa: implicações para o ensino e a aprendizagem de línguas no contexto digital* .Doutorado apresentado Programa de Pós- Graduação em Letras, área de Estudos Linguísticos, da Universidade Federal de Santa Maria- RS.

PESSOA, D. M. F. (2009*). Blogs Educacionais: uma caracterização a partir da etnografia virtual.* Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Pernambuco.

PICONEZ, S. C. B. & Filatro, A. C. (2009). *O desenvolvimento profissional da docência na formação de professores face a utilização das tecnologias.* ETD - Educação Temática Digital - ISSN 1676-2592, Vol. 10, No 2. Disponível em: http://www.fe.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/2032.

PICONEZ, S. C. B (2011). *Os projetos de Aprendizagem.* Disponível em: http://www.educacaoetecnologia.org.br/escolaconectada/?p=1245. Acessado em 26/05/2011.

RICHARDSON, W. (2010). *Blogs, wikis, podcasts, and other powerful tools for classrooms* (3rd ed.). London: Corwin Press, a SAGE Company.

RODRIGUES, C. (2008). O uso de blogs como estratégia motivadora para o ensino de escrita na escola. Dissertação de Mestrado da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Recuperado em 07/11/2011, de: http://cutter.unicamp.br/ document/?code=000436236.

SANTOS, E. O. dos (2005). Educação online: cibercultura e pesquisa--formação na prática docente. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal da Bahia, UFBA. Recuperado em 07/11/2011, de: http://www.bibliotecadigital.ufba.br/ tde_busca/arquivo.php?codArquivo=299.

SANTOS, M. F. dos (2011). O portfólio reflexivo eletrônico (BLOG) como suporte à formação profissional no âmbito da educação continuada de professores. Dissertação de Mestrado da Universidade Católica de Brasília, UCB. Recuperado em 07/11/2011, de: http://www.bibliotecadigital.ufba.br/tde_busca/ arquivo.php?codArquivo=299.

SHÖNINGER, R. R. Z. V. (2010). *Blogs de escolas: possibilidades de construção de ambiências comunicativas.* Dissertação de Mestrado da Universidade Estadual de Santa Catarina. Acessado em 07/11/2011, de: http://www.tede.udesc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1958.

TORRES, G. A. P. (2009). A mediação pedagógica em Blog no Ensino

Médio. Mestrado da Universidade Federal de Pernambuco, UFPE. Recuperado em 07/11/2011, de: http://biblioteca.universia.net/html_bura/verColeccion/params/ id/ 1201.html.

VALENTE, J. A. (Org.). (1999). *O Computador na Sociedade do Conhecimento.* Campinas, SP: UNICAMP/NIED.

WARD, M-H. *Reflexões sobre os blogs como uma ferramenta etnográfica.* Faculdade de Educação e Assistência Social Universidade de Sydney. Disponível em: http://www.ascilite.org.au/conferences/sydney06/proceeding/pdf_papers/p164.pdf Acessado em 20/02/2013.

ZABALA, Antoni. *Pautar o ensino no vestibular é um erro*. Isto é. Ed. 1858, mai. 2005. Disponível em http://www.terra.com.br/istoe/1858/especial_proxima_geracao/1858_pautar_o_ensino_no_vestibular_e_um_erro.htm

ZIMMER, J. M. (2012) Blog Didático: integração na prática pedagógica, Dissertação defendida na Universidade Aberta de Lisboa-Portugal.

6º CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTES HIPERMÍDIAS PARA APRENDIZAGEM

João Pessoa PB – 04 a 06 de setembro de 2013

Coordenação Geral
Mariano Castro Neto, D.Sc. (UFPB)
Vania Ribas Ulbricht, Dr. Eng. (UFPR e UFSC)

Presidente
Mariano Castro Neto, D.Sc. (UFPB)

Comitê Executivo
Pasqueline Scaico, M.Sc. (UFPB)
Alisson Vasconcelos de Brito, D.Sc. (UFPB)
Ayla D. Dantas S. Rebouças, D.Sc. (UFPB)
Marcos Nicolau, D.Sc. (UFPB)
Rafael Marrocos Magalhães, M.Sc. (UFPB)
Rodrigo Rebouças de Almeida, M.Sc. (UFPB)
Thaise Kelly Costa, M.Sc. (UFPB)

Comitê Científico

Vania Ribas Ulbricht, Dr. Eng. (UFPR e UFSC)
Luciane Fadel, Dra. (UFSC)
Alexandre Scaico, D.Sc. (UFPB)
Alice Theresinha Cybis Pereira, PhD. (UFSC)
Ana Pazimino, Dra. (UFSC)
Ayla D. Dantas S. Rebouças, D.Sc. (UFPB)
Berenice Santos Gonçalves, Dra. (UFSC)
Claudia Mara S. de Macedo, Dra. (UFPR e PUC-PR)
Cláudia Regina Batista, Dra. Eng. (UFSC)
Carla Spinillo, Dra. (UFPR)
Chrystianne Goulart Ivanóski, Dra. (UFSC)
Danielle Rousy Dias da Silva, PhD. (UFPB)
Eduardo Toledo Santos, Dr. (USP)
Flávia Veloso Costa Souza, Dra. (UFPB)
Gilson Braviano, Dr. (UFSC)
Lídia de Jesus Oliveira Loureiro da Silva, PhD. – (UAPT)
Lucídio dos Anjos Formiga Cabral, D.Sc. (UFPB)
Luciane Fadel, Dra. (UFSC)
Marília Matos Gonçalves, Dra. Eng. (UFSC)
Mariano Castro Neto, D.Sc. (UFPB)
Regiane Pupo, Dra. (UFSC)
Ronnie Fagundes de Brito, Dr. Eng. (UFSC)
Rosane de Fátima Antunes Obregon, Dra. (UFMA)
Tarcísio Vanzin, Dr. Eng. (UFSC)
Tatiana Aires Tavares, D.Sc. (UFPB)
Vania Ribas Ulbricht, Dr. Eng. (UFPR e UFSC)

6º conahpa