



**UNIVERSIDADE TIRADENTES
DIRETORIA DE PESQUISA E EXTENSÃO – DPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPEd
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

EDILBERTO MARCELINO DA GAMA NETO

**REALIDADE MISTURADA E EDUCAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA COM O
APLICATIVO MAR**

ARACAJU – 2016

EDILBERTO MARCELINO DA GAMA NETO

**REALIDADE MISTURADA E EDUCAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA COM O
APLICATIVO MAR**

Dissertação apresentada como pré-requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-graduação em Educação na linha Educação e Comunicação – Universidade Tiradentes.

ORIENTADORA: PROF^a DR^a CRISTIANE DE MAGALHÃES PORTO

ARACAJU – 2016

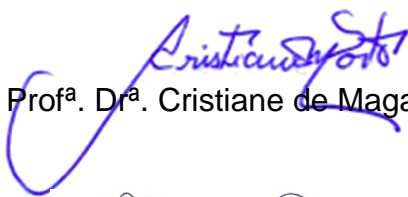
EDILBERTO MARCELINO DA GAMA NETO

**REALIDADE MISTURADA E EDUCAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA COM O
APLICATIVO MAR**

Dissertação apresentada como pré-requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-graduação em Educação na linha Educação e Comunicação – Universidade Tiradentes.

APROVADO EM: 31 de março de 2016

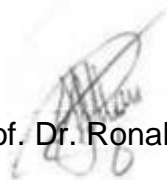
BANCA EXAMINADORA:



Prof^a. Dr^a. Cristiane de Magalhães Porto – UNIT (Orientadora)



Prof^a. Dr^a. Flavia Goulart Garcia Rosa – UFBA (Membro Externo da Banca)



Prof. Dr. Ronaldo Nunes Linhares – UNIT (Membro Interno da Banca)

ARACAJU - 2016

G184r Gama Neto, Edilberto Marcelino da
Realidade misturada e educação: uma experiência com o aplicativo
MAR. / Edilberto Marcelino da Gama Neto ; orientação [de] Profª. Drª.
Cristiane de Magalhães Porto – Aracaju: UNIT, 2016.

117 p. il.: 30 cm

Inclui bibliografia.

Dissertação (Mestrado em Educação)

1. Material didático. 2. Dispositivo móvel. 3. Realidade misturada. 4.
Ensino e aprendizagem. 5. Aplicativo. I. Porto, Cristiane de Magalhães.
(orient.). II. Universidade Tiradentes. III. Título.

CDU: 371.66

Ficha catalográfica: Rosângela Soares de Jesus CRB/5 1701

AGRADECIMENTOS

Na jornada que escolhemos trilhar nunca estamos sozinhos, sempre temos companheiros de viagens. Alguns são Todinho, outros são passageiros, mas todos nos ajudam, em determinado momento, a fincar no chão nossas pegadas. E quando termina a jornada temos que recordar de todos e agradecer.

O Mestrado foi uma verdadeira aventura, muitos altos e baixos e momentos de (des) e (com) apreensão e ao meu lado, para puxar a minha orelha, para me colocar nos trilhos, para me fazer enxergar as coisas estava a tia Cris, ou melhor, a minha Orientadora Professora Doutora Cristiane de Magalhães Porto. Obrigado por me chamar de descompreendido nas horas de angústia, por brincar com os meus defeitos e frustrações e por ligar sempre. A nossa relação não foi de professor e orientador, foi de família, com os mesmos níveis de respeito, tolerância e parceria.

Nesse percurso ganhei um irmão, que é filho único, o Kaio, que mesmo com todas as nossas diferenças, construções de raciocínio e posicionamentos fomos companheiros, parceiros, irmãos, dividimos angústias e compartilhamos alegrias, discutimos, nos distanciamos, nos entendemos e nos ajudamos. Dessa relação que construímos sabemos que não precisamos estar próximos para sermos irmãos, pois quando um precisar, o outro estará a postos para ajudar.

Ganhei também muitos outros irmãos e primos. Daniella com toda a sua doçura, discrição e mistério, sempre a postos a ajudar, veio para a família depois que eu e o Kaio havíamos sido adotados e somou bastante com a sua sinceridade e as poucas palavras ditas nos momentos mais oportunos. Sheila, que chegou depois de Daniella e ficou por pouco tempo, também marcou com a sua alegria contagiante e a motivação para não levarmos as problemáticas tão a sério.

Minha turma dos 17 perturbados: Akistênia, Anderson, Angela, Dilson, Fabrício, Kalyne, Kate, Kátia, Laisa, Laudelino, Luciene, Josiane, Mayanna, Maynara, Ranússia, Rony e Wadington. As aulas não seriam as mesmas sem vocês. Nós não somos uma turma, nós nos tornamos uma família de verdade, onde um ajudou ao outro até onde pode. Nós formamos um ótimo time.

Sobre as aulas, como não agradecer aos simpáticos professores do Programa, que nos identificaram individualmente e nos impulsionou a chegar até a reta final. Dentre todos quero destacar a Professora Doutora Ilka Miglio que me surpreendeu, ao final do meu primeiro semestre, com um comentário/incentivo que guardarei para sempre em meu coração.

Gostaria de agradecer aos membros da banca Ronaldo Linhares e Flávia Goulart pela ajuda, considerações, esclarecimentos, exigências e proposições. Agradecer também ao meu quase co-orientador Edvaldo Couto, que sempre me faz enxergar o mundo diferente, mais leve e a enfrentar a jornada como se fosse a fase mais tranquila e simples da vida.

Para conseguir dar conta do Mestrado contei com a parceria dos meus chefes/amigos. Queria começar com o Lucas, que não pensou duas vezes em alterar meu horário quando precisei me ausentar durante as tarde para poder estudar e por ter sempre se preocupado em me oferecer ajuda. Hoje ele não é mais meu chefe, mas um amigo. A minha atual chefe, Professora Arleide, que do jeito dela, puxando as minhas orelhas, me dando sustos e segurando a minha mão, me incentiva no desenrolar da escrita e mostra a cada dia que se preocupa muito com o meu desenvolvimento.

Aos colegas de trabalho do EAD, Fátima, Professora Jucimara, Tamara, Shirley, Andira, Matheus, Jordana, Brielle, Antonielle, Márcio e tantos outros que participaram de pertinho do início dessa jornada. A galera que fez parte do Marketing da Unit no ano de 2010 que comemorou junto comigo a entrada no Mestrado E a minha nova família: Bruna, Suely, Pedriane, Elayne, Paulo, Ricardo, Marcela, Claudia, Claudio, Simone, minha irmã gêmea e colega de bancada Laura Estrela, Rebecca, os assistentes, a equipe da Diretoria de Graduação, em especial a minha irmã adotiva Karoll, tenho que agradecer muito pela compreensão, auxílio, paciência e companheirismo. E o que falar dos filhos que ganhei? Tenho que agradecer muito aos meus alunos pela preocupação e pela compreensão.

Aos meus amigos, que compreenderam os não, as ausências, a incompatibilidade de tempo, a irritação e os momentos de insanidade com um sorriso no rosto e um abraço caloroso: Andrea Gama, Carol Gomes, Lorena Dantas,

Katiane Teles, Tia Conceição, Cunhas Karen, Igor Bento, Pablo, Manoel, Valmir, muito obrigado.

Titia Andrea Karla, não tenho palavras para agradecer tamanha preocupação. Você, Reginaldo e Luiza fizeram uma grande diferença em diversos momentos dessa jornada. Abriram a válvula de escape e contribuíram com a compreensão dos momentos. O que vocês me ensinaram e as experiências que me proporcionaram, não tem preço. Sinto-me honrado em fazer parte da família Nunes.

Lara, não tem como agradecer as pessoas nesse momento e não falar em Lara. Se tem uma pessoa no mundo que me apoia, me compreende, que luta por mim, que divide a carga e que está ali para o que der e vier, essas quatro letras personificam este ser. Lara é minha companheira, amiga, confidente e irmã. Me acompanha desde a graduação e se faz presente em minha vida quase todos os dias. E se alguém sabe o como foi o processo para escrever isto aqui, esse alguém é ela. Muito obrigado por me escutar e acreditar em mim.

Nos últimos anos fui adotado por diversas famílias, mas não posso esquecer da minha família de sangue, que não escolhi e nem eles me escolheram, mas que em meio a nossa loucura, nos fazemos importantes um na vida do outro. Tia Elze, Tia Bel, Tio Cleofas, Tia Janete, Tia Ivone, Tia Janice, Tio Silas, Tio Sérgio, Tia Nadja, meus tios-avós, muito obrigado pelo suporte. Meus primos Késsia, Philipe, Skarlett, Brenna, Pietro, Rodrigo, Cristal e Maria Luiza, minhas tias e tios, que são meus irmãos na verdade, Rita, Kátia, Hérica e Dinho, meus primos distantes, Kelly, Synthia, e todos os outros membros da Família Santana, vocês sabem o quanto foram importantes na minha formação e no progresso em diversas fases dessa jornada. Muito obrigado.

Lincoln, meu irmão de sangue, meu fã, meu admirador, meu incentivador. Esse trabalho só ganhou forma por causa dele. Toda a parte de lógica e programação do aplicativo foi desenvolvida por ele. Acho até que esse texto deveria ter coautoria dele, pois em diversos momentos, enquanto escrevia, ele era o meu termômetro para tornar o escrito compreensível. E ele esteve presente em todas as fases do projeto, se inteirando, auxiliando, produzindo e agindo nos testes. Lincoln, esse trabalho também é seu.

Mainha, como não te agradecer. Mesmo sem entender para onde vai, nem para onde vem os meus estudos no Mestrado, a senhora se manteve ali, me segurando, exigindo meu raciocínio lógico, afastando um pouco as emoções que atrapalhavam as minhas decisões, me fazendo companhia durante as madrugadas de estudo, me acordando, me ajudando com o cronograma, brigando comigo, me dando força para continuar. Tania Cristina, você sabe, melhor que ninguém, a grande parcela de contribuição para eu ter saído da pós e ter chegado a esse ponto aqui.

Vovó, meu porto seguro. Minha mãe duas vezes. Acho que todos que me conhecem criam um apreço pela senhora só pelo fato de me manter falando constantemente sobre quão incrível a senhora é. A senhora fez e faz toda a diferença nas decisões que tomo em minha vida. Todos temos um agente transformador, aquele que chega e te faz encarar a realidade e enfrenta-la, o meu é a senhora. Se continuei a escrever essa dissertação foi porque a senhora não me deixou desistir de forma alguma. Durante o processo choramos juntos e agora comemoramos juntos a nossa escalada. Muito obrigado é muito pouco para agradecer.

Vou parar os agradecimentos senão daqui a pouco estarei na centésima página ainda agradecendo. Se esqueci de algum nome, perdão, mas se sabe que contribuiu comigo nessa jornada, sinta-se agradecido. Por fim, quero agradecer a Deus por ter me dado a oportunidade de fazer parte de tantas famílias durante essa jornada e por me permitir compartilhar conhecimento, crescer e receber ajuda. E quero agradecer também a você, que está lendo essas palavras e que por algum motivo se interessou pela temática desse trabalho, espero que ele tenha alguma valia para você.

Então, mais uma vez, muito obrigado.

Goonies never say die!
(Mickey – Os Goonies)

RESUMO

O estudo intitulado *Realidade Misturada e Educação: uma experiência com o aplicativo "MAR"*, se debruça sobre as questões que envolvem o livro didático e as possibilidades interativas fornecidas pelas novas tecnologias e a rede. Para chegar a esse fim foram feitas reflexões sobre a informação e os suportes que podem contê-la, passando pelo livro e a internet, e sobre a relação entre o aluno do século XXI e seus dispositivos tecnológicos. Em continuidade é apresentada as possibilidades de interação, trazendo a conceituação da interatividade mútua e reativa, além de discutir os conceitos de realidade virtual, apresentando as distinções e o encontro entre a realidade aumentada e misturada. Com todo esse conteúdo disposto, em seguida, é apresentada a estratégia de desenvolvimento do aplicativo que se propõe a gerar uma ponte que une as possibilidades interativas e de atualização que se dão na rede e trazê-la para o material didático em seu suporte físico. Por fim, com o aplicativo desenvolvido, é formado um grupo focal com professores que desenvolvem material didático para discutir as possibilidades de uso do produto apresentado e se ele modifica a forma com que pode ser utilizado o material didático com os alunos. Como suporte para o desenvolvimento da pesquisa, diversos dados foram coletados a partir da pesquisa bibliográfica a fim de definir os conceitos que guiarão o desenvolvimento do produto. Para a construção do aplicativo foi utilizado o Design Thinking como procedimento metodológico para encontrar a melhor solução para atender ao objetivo da pesquisa, inserir elementos interativos e digitais num suporte físico didático. E para verificar a viabilidade e possibilidades de melhoramentos para a solução encontrada foi utilizado o grupo focal para coletar esses dados. Após a análise de todos os procedimentos foi possível perceber que é viável trazer os recursos disponíveis no meio digital para desenvolver um novo caminho de interação com o material didático, fornecer subsídios para a contribuição com o conteúdo através de pesquisas e trabalho colaborativo, tornando o dispositivo que o aluno carrega na palma da sua mão como um agente transformador. Este alterará a métrica da leitura e expande as possibilidades de encontro com a informação de uma forma guiada pelo proponente do uso do recurso, que neste caso seria o professor.

Palavras-chave: Material Didático. Dispositivo Móvel. Realidade Misturada. Ensino e Aprendizagem. Aplicativo.

ABSTRACT

The study titled Mixed Reality and Education: an experience with the app "MAR", will look at the issues surrounding the textbook and interactive possibilities provided by new technologies and the network. To reach this end are made reflections on information and the media that may contain it, through the book and the internet, and the relationship between the student of the XXI century and their technological devices. In continuity is presented the possibilities of interaction, bringing the concept of mutual and reactive interactivity, and discusses the virtual reality concepts, presenting the distinctions and meeting between increased and mixed reality. With all that willing content then is presented to application development strategy that aims to create a bridge that links interactive and upgrade possibilities that occur on the network and bring it to the courseware in their physical support. Finally, with the developed application, it is formed a focus group with teachers to develop teaching materials to discuss the presented product usage possibilities and it changes the way you can use the courseware with students. As support for the development of research, various data were collected from the literature to define the concepts that would guide the development of the product. To build the application used Design Thinking as a methodological procedure to find the best solution to meet the objective of the research, insert interactive and digital elements in teaching physical support. And to verify the feasibility and improvement possibilities for the solution we used the focus group to collect these data. After analyzing all the procedures it was possible to see that it is feasible to bring the resources available in the digital environment to develop a new way of interaction with the teaching material, providing subsidies for the contribution to the content through research and collaborative work, making the device the student carries the palm of your hand as a transforming agent, changing the meter reading and expanding the possibility of meeting the information in a manner guided by the proponent of resource use, which in this case would be the teacher.

Keyword: Handouts. Mobile Device. Mixed Reality. Teaching and Learning. App.

LISTA DE IMAGENS

Figura 1. Representação simplificada da Virtualidade Contínua.	62
Figura 2. Interação com a tela touchscreen.....	63
Figura 3. Introdução do mundo imersivo do vídeo da banda Foals.....	63
Figura 4. Cena do vídeo de imersão da banda Foals.....	64
Figura 5. Adaptação do diagrama de Virtualidade Contínua de Milgram e Kishino (1994) a partir do conceito mais amplo de Realidade Aumentada.	65
Figura 6. <i>Design thinking</i> : etapas	70
Figura 7. Diagrama de Afinidades	73
Figura 8. Marca do aplicativo MAR.....	77
Figura 9. Instruções básicas para utilização do MAR	82

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 TECNOLOGIA AO REDOR: a informação e seus invólucros.....	18
2.2 Sinais de <i>pixel</i> , <i>ringtones</i> que falam: a informação na sociedade conectada ...	29
2.3 A validade da atualização: o livro e sua relação com o agora.....	37
2.4 Livro Didático: o instrumento de ensino e aprendizagem formal.....	46
2.4.1 Uma pitada do passado e dois tantinhos do século XXI: o livro didático do passado e do presente	48
3 NAVEGAR POR ÁGUAS DESCONHECIDAS: traçando um caminho para um Novo Mundo	53
3.1 Apontar para o norte: interpretar os mapas e construir as possibilidades.....	53
3.2 Escolhendo a bússola ou classificando software	59
3.3 À toda força: trajeto de desenvolvimento do MAR	65
3.3.1 Construindo, desconstruindo e desbravando rotas: as etapas de co-criação do MAR.....	71
4. REDEMOINHOS, RAIOS E TROVÕES: teste e avaliação do produto	79
4.1 Redemoinhos ou trânsito de opiniões	79
4.2 Raios e Trovões: o choque das ideias com a prática	90
5 TERRA À VISTA: considerações finais	97
REFERÊNCIAS.....	102
ANEXOS	108

1 INTRODUÇÃO

Era uma vez o livro, um espécime tranquilo que carregava em seu interior uma parcela do conhecimento do mundo. Apesar de importante e muito utilizado, chegou um período em que ele não era atrativo o suficiente para fazer com que todas as pessoas mantivessem uma relação positiva com o suporte, o considerando tão instigante quanto os conteúdos nele impresso. Os autores sempre pensaram nele como um depósito de conhecimento e cediam a responsabilidade de entreter os leitores com seus conjuntos de frases que compunham os textos, reduzindo a experiência da leitura à ação de folhear as páginas, digitalizar e compreender as palavras, para, por fim, visualizar, através de sua imaginação, toda a informação retida.

No século XIX, um alemão chamado Lothar Meggendorfer mudou para sempre a experiência de ler um livro, ele trouxe a interatividade para o suporte por meio de suas dobraduras que se movimentavam, tornando-se o primeiro inventor do mundo de livros *pop-up* para crianças. Lothar não foi o primeiro nem o último ser a inovar no modo como as pessoas se relacionavam com o livro, mas forneceu os subsídios necessários para que os próximos pudessem repensar o modo como os conteúdos são dispostos no suporte e gerar mecanismos que reinventassem a forma com que as pessoas lidam com o volume.

Do século XIX até a atualidade os recursos tecnológicos foram evoluindo, o que, conseqüentemente, tornou a população mais exigente quanto aos recursos adotados para propagar informação. Hoje, as pessoas são atualizadas na velocidade em que os dados surgem, e esses, por sua vez, são disponíveis de forma que estimulam a visão, audição e o tato. Isso tudo por meio de vídeos e matérias interativas onde o público complementa com seus comentários e, até mesmo, constrói a informação multimídia e a dissemina.

Neste cenário, onde o homem busca por conteúdos imersivos, que os guie pela realidade apontada pelas palavras e permita a sua transformação, é necessário fornecer ferramentas que, somadas aos recursos disponíveis, permita ao usuário uma experiência adequada à sua realidade tecnológica. Essas ferramentas auxiliam na compreensão do mundo, por intermédio de experiências que estimulem seus sentidos, tornando-o participante no ato de enveredar pelo caminho do conhecimento.

A tecnologia atual permite interações com o mundo de diversas formas a partir do uso de aparelhos conectados à internet. Desde produção de conteúdo à comentários que corroborem ou não com a visão do produtor da informação. Alguns desses recurso podem extrapolar os limites do virtual e fazer parte do ambiente físico, como é o caso da utilização do QR Code, um dos recursos gratuitos de adição de conteúdo extra em material impresso. Este é uma imagem abstrata que quando digitalizada, por um dispositivo com acesso a internet, libera uma informação, que pode ser um link, arquivo para *download* ou um objeto de realidade aumentada. Esse recurso permite adição de conteúdos sem que haja a necessidade de reimpressão do material.

Com a mesma lógica do QR Code, é possível desenvolver um sistema que interprete formas e gere um resultado predefinido, inserido num banco de dados. O programa desenvolvido pode interpretar os símbolos como acionadores de uma atividade, desencadeando uma série de interações definidas pelo programador, permitindo a inserção de *quizzes*, vídeos, imagens, interativos informacionais etc. sem que haja a necessidade da internet, desde que o conteúdo tenha sido instalado no dispositivo que intermediará a interação.

Ponderar que o livro didático é um instrumento que apoia o professor e é uma fonte de estudo para o aluno. Que este discente está inserido na sociedade em rede, com recursos que permitem a apropriação, ressignificação e reconstrução, instrumentos que potencializam a ação e a interpretação de conteúdos. O propósito desta pesquisa é descobrir **como aplicar a dinâmica do meio digital para melhorar a relação ensino-aprendizagem fornecida pelo livro didático?**

Como hipótese, pode ser levada em consideração a seguinte situação: Hoje, o professor deve configurar-se como o mediador da construção do conhecimento, tendo em vista que toda a sala de aula contribui para a formação do conteúdo discutido nas disciplinas. A principal função do corpo docente é guiar os alunos pelo caminho da informação, para que os próprios possam analisar e formar as suas opiniões. Como o mundo caminha a passos largos, no que diz respeito à manipulação, difusão e divulgação informacional, o material adotado pelo professor para funcionar como base das discussões em sala de aula, não acompanha a velocidade com que a população lida com as notícias. Com o auxílio da tecnologia, os docentes e os discentes têm em mãos os recursos necessários para fazer com que o conteúdo disposto no livro adotado caminhe junto com a evolução informacional. Se, junto com o material didático fosse liberado o uso dos dispositivos móveis e adotado o aplicativo desenvolvido neste projeto, o MAR – More Augmented Reality, como recurso educacional, o material impresso se tornaria multifacetado e daria margem à construção coletiva do conhecimento.

O MAR funcionaria como um imã e promotor de conteúdo, pois fornece aos professores e alunos a possibilidade de inserção de vídeos em qualquer material impresso, que pode ou não fazer parte do livro didático. Amplia-se, assim, a qualidade e os limites dos assuntos discutidos, além de se aproximar da realidade do mundo virtual, no que diz respeito a construção e o compartilhamento de informações.

Com a finalidade de demonstrar a possibilidade de inserção de recursos interativos e digitais sob o suporte livro, utilizando instrumentos tecnológicos como interagentes, este trabalho descreverá a relação entre a informação, seus invólucros e as novas tecnologias. A partir do desenvolvimento técnico do aplicativo, descrevendo a finalidade, aspectos imagéticos e relações interativas, o produto passou por um processo de testagem técnica e de possibilidades de uso por professores a fim de identificar a viabilidade de uso em sala de aula e as relações a partir da manipulação do sistema. Com esse processo também foi possível identificar se o MAR atende ou não a criação de uma nova possibilidade de interação com as informações virtuais e o suporte livro.

De acordo com os objetivos estabelecidos, esta pesquisa pretende identificar uma forma de conectar a dinâmica existente nos meios digitais ao livro didático, a fim de possibilitar o desenvolvimento de uma nova relação de ensino e aprendizagem proposta pelos livros atuais, utilizando-se da realidade misturada.

Para isso, esta pesquisa se utilizou de uma abordagem qualitativa, por utilizar como fonte de dados o grupo focal, a fim de coletar as informações necessárias para a compreensão da relação das mídias interativas e como pode se dar a construção do conhecimento em sala de aula com a utilização do aplicativo.

No que diz respeito aos objetivos, esta se configura como uma pesquisa exploratória-descritiva, tendo em vista que será desenvolvido um protótipo que servirá como promotor do estudo da possibilidade de misturar as realidades, usando o livro e o celular como suporte. Este ocorrerá em consonância com outras fontes nas quais se baseou a pesquisa, criando uma nova perspectiva para discutir a realidade existente.

Para chegar ao produto final, como procedimentos metodológicos foram usados o Design Thinking a fim de desenvolver um aplicativo que estivesse em consonância com as características do aluno conectado, dos professores e da realidade tecnológica em que estes se encontram. O diagrama de afinidades para identificar a melhor proposta de resolução do problema da pesquisa. E, por fim do grupo focal para identificar possíveis erros no desenvolvimento do aplicativo e a necessidade de adequação para atender ao seu propósito apresentado como objetivo geral desta pesquisa.

A fim de abranger todas as informações supracitadas, o trabalho se dividiu em três partes. Inicialmente, com foco em desmistificar a relação entre a tecnologia e os formatos promotores de informação, serão abordados os rastros que trouxeram a população contemporânea a esse período de agilidade comunicacional e a necessidade de construção e interação com o conhecimento. Ainda será aberto um parêntese para tratar do livro, e situá-lo na sociedade contemporânea conectada, atenta e participativa.

Em seguida, o foco será na forma como a informação é produzida e como os alunos conectados se deparam com ela. Neste ponto será tratada a evolução tecnológica e a liberdade de promoção da informação fazendo um paralelo com a intimidade desenvolvida pelos adolescentes quando se trata de dispositivos móveis e aplicativos. Dessa maneira, passar-se-á por uma breve análise do perfil do jovem atual e a descrição de alguns recursos tecnológicos simples, que podem trazer para a sala de aula um pouco da interatividade, da liberdade e da colaboração que o universo paralelo, conectado a pessoas por cabos e sinais *wireless*, oferta. Em seguida será tratado todo o processo de desenvolvimento do aplicativo, da escolha do nome aos testes de usabilidade.

Por fim, apresenta-se a experiência de testagem com um grupo focal, empregando o MAR em um material didático, utilizando-se do debate proveniente deste para traçar possibilidades de utilização dos recursos do aplicativo para estimular a pesquisa e a apropriação dos conteúdos tratados em sala de aula.

2 TECNOLOGIA AO REDOR: a informação e seus invólucros

Neste ponto será aberta a caixa preta da informação contemporânea. Com foco em desmistificar a relação entre a tecnologia e os formatos promotores de informação, este item abordará os rastros que trouxeram a sociedade contemporânea à esse período de agilidade comunicacional e a necessidade de construção e interação com o conhecimento. Ainda será aberto um parêntese para tratar de um invólucro específico, o livro, e situá-lo na sociedade contemporânea conectada, atenta e participativa.

2.1 A tecnologia dos invólucros informacionais: escrita, informação e internet

Pictogramas nas paredes das cavernas, desenvolvimento de comunicação oral, sinais de fumaça, letras impressas no papel, batuques de tambores, zeros e uns em camadas invisíveis sob as telas dos computadores. Não necessariamente, ordenada nesta configuração, o desenvolvimento da forma com que a informação se perpetua transcorreu por todo esse caminho e segue construindo e desbravando outras formas eficazes para manter-se presente e acessível.

Antes de a informação ser, por essa nomenclatura, conhecida, era chamada de inteligência. James Gleick (2013, p. 11-20) credita o cunho do termo à revolução no processo comunicacional que surgiu com o desenvolvimento do transistor. Inteligência era considerada uma expressão muito abrangente para a matéria prima que se encontrava

[...] por toda parte, reluzindo e zumbindo na paisagem do início do século XX, letras e mensagens, sons e imagens, notícias e instruções, abstrações e fatos, sinais e signos: uma mistura de espécies relacionadas. E estavam em movimento, fosse pelo correio, por fio ou via onda eletromagnética. No entanto não havia uma palavra que denotasse tudo aquilo. (GLEICK, 2013, p. 15)

Com a utilização do termo “informação” por parte da classe de engenheiros, principalmente os que trabalhavam em laboratórios telefônicos, como uma expressão mais técnica para definir essa matéria prima, o engenheiro elétrico Claude Shannon a adotou e a lapidou, assim como Newton fez com as palavras “força”, “massa” e “tempo”, por exemplo.

Apesar da preocupação em como chamar o produto colhido e produzido pelo ser humano por meio dos processos comunicacionais ter surgido no século XX, as tecnologias para a sua reverberação pelos tempos foram as mais diversas e continuam seguindo a fim de encontrar uma forma, plausível para o seu tempo, de perpetuá-lo. O desenvolvimento da escrita é um claro exemplo desse processo e pode ser usado como um modelo para entender os limites entre as tecnologias e a mensagem, o conhecimento, a linguagem.

A escrita é uma tecnologia, afirma Gleick (2013, p. 39), pois “exige premeditação e o domínio de uma certa arte” e a linguagem não, e isso independe do “seu grau de desenvolvimento e de sua eficácia”, pois ela é um produto da consciência. Portanto, a escrita é uma ferramenta usada para materializar a linguagem. Quando uma palavra é representada em uma superfície ela passa a adotar uma “existência separada como artifício”, assumindo a função de produto e ferramenta ao mesmo tempo.

As palavras, os símbolos e as imagens desenvolvidas sob a perspectiva de uma linguagem, a fim de registrar e/ou perpetuar uma “informação”, podem ser consideradas rastros da humanidade. Esses registros fincados em um suporte, seja a parede da caverna ou um papel pautado, podem ser compreendidos como memórias que foram deixadas para ser utilizadas por outros. Esse ato prolonga a vida útil do registro que, na linguagem falada, se perdia com o tempo e o espaço.

A qualidade efêmera da oralidade não registrada pode ser percebida em outras tecnologias de propagação informacional. O sistema de comunicação lado a lado com os tambores, utilizados como meio de difusão informacional por algumas aldeias africanas, passavam avisos inteiros e complexos pelas nuances dos sons produzidos pelas percussões de forma eficaz, sem necessidade de fios e/ou tradutores, audível através do eco promovido pelo ambiente.

Os sinais sonoros dos tambores africanos propagavam palavras e expressões inteiras a cada sequência sonora, que pode ser comparada com a fala, pois, assim como a sonoridade dos batuques, a pronúncia não é realizada letra a letra, mas a partir do som das sílabas em conjunto.

As particularidades quanto a construção das frases traduzidas pela percussão, como a redundância, advinham das problemáticas encontradas pelo meio em que as mensagens ecoavam. Adaptação que todos fazem de acordo com as necessidades individuais de cada processo, como a utilizada pelos pilotos, que para sanar os problemas com ruídos e interferências em seu sistema de comunicação, trocam o uso de letras de sonoridade próxima por palavras que iniciam com esta, predefinidas e padronizadas, com a finalidade de enviar informações completas e definidas, sem margens para erro na compreensão e/ou ambiguidades.

O tempo é responsável por tornar cada uma dessas tecnologias da informação parte integrante de quem a utiliza. A naturalidade com que as tribos africanas compreendiam o som da percussão e a agilidade com que os pilotos falam os códigos e palavras predefinidas para não enviar uma informação ambígua advém da cultura de sua utilização. Gleick (2013, p. 37) diz que:

A tecnologia que mais temos dificuldade em apagar da mente é a primeira de todas elas: a escrita. Esta surge na própria aurora da história, como deve ser, pois a história tem início com a escrita. A anterioridade do passado depende disso.

São necessários alguns milhares de anos para que o mapeamento da linguagem num sistema de símbolos se torne natural e, depois disso, não há como voltar a um estado de ingenuidade. Foi esquecida a época em que a nossa própria consciência das palavras vinha de vê-las.

Independente da consideração das pinturas das cavernas produzidas no Paleolítico serem ou não chamadas de escrita, elas carregavam no conjunto das formas representativas uma mensagem. Para Gleick (2013, p. 41) “eles inauguraram o registro de estados mentais numa mídia externa”. Essa gravação de símbolos e imagens está presente em períodos históricos diferentes, e foram se desenvolvendo, conforme surgiam as necessidades em desenvolver uma forma de gravação de informação que diminuísse as margens para ruído na mensagem.

Das marcas à pictografia, o registro de mensagens foi se estilizando, se tornando, cada vez mais, convencional, as formas ficavam cada vez mais abstratas, se aproximando do que é entendido como escrita, considerado pelo Dicionário Houaiss (2001, p. 1211).

escrita 1 ato ou efeito de escrever ou de redigir; escritura <exercício de e.>
 2 p.ext. representação da linguagem falada por meio de signos gráficos 3
 p.ext. o conjunto de signos num sistema de escrita <e. cuneiforme <e.
 chinesa> 5 LING código de representação gráfica da linguagem por meio de
 sinais materiais visíveis <e. ideográfica> <e. hieroglífica> <e. fonética>

O que faltava para ser considerada como tal era sair da função de representar as coisas e passar a representar a linguagem falada. “Existe uma progressão do pictográfico, *escrever a figura*; para o ideográfico, *escrever a ideia*; e então para o logográfico, *escrever a palavra*” (GLEICK, 2013, p. 41).

O processo de evolução da escrita até chegar ao alfabeto foi um processo demorado. Esse sistema partiu da necessidade de simplificação da forma de escrita, gerando um símbolo, a letra, para representar um som mínimo. Horcades (2004, p. 15) relaciona a função das letras com a das abelhas numa colmeia.

Letras são como abelhas. Uma abelha sozinha é apenas um inseto irracional. Mas, se observarmos uma colméia com seu funcionamento extremamente complexo, com operárias, soldados, babás, faxineiras, zangões e rainha, veremos que esses insetos primitivos desempenham funções bem determinadas. A abelha não tem inteligência individual, mas a colméia possui inteligência coletiva. Isso acontece também com as letras. Uma letra sozinha não vale nada. Mas letras juntas formam palavras, e palavras são pensamentos.

Horcades (2004, p. 15) segue seu raciocínio, explicitando a importância das letras para a construção das ideias e no exercício da função de informar, classificando-as como “o cavalo que transporta a inteligência” e categorizando-as como “a maior invenção do homem”. Essas características são dadas às letras não como símbolos individuais, mas quando juntas em palavras e frases, gerando um significado, quando convertidas em sistema de construção de mensagem.

Antes do alfabeto, a escrita já estava presente. Os desenhos paleolíticos tiveram sua importância como precursores da escrita pictográfica que Migliari (2011, p. 3) descreve como “a simplificação da forma em uma representação linear, isto é, sem representação de volume”. Quando esses pictogramas passaram a fazer parte de um sistema mais complexo ela passa a ser entendido como escrita.

Para caracterizar a escrita, faz-se mister, no entanto, que tais representações estejam utilizando-se de uma linguagem visual comum a um grupo, o que implica na repetição exata destas representações gráficas. Além disso, uma outra noção muito importante é introduzida mais tarde, cerca de 5.000 anos antes de Cristo, que é a representação da sucessão de idéias através da escrita, ou seja, da linha de raciocínio, ao invés de puramente se representar conceitos avulsos. (MIGLIARI, 2011, p. 3)

Da escrita pictográfica, onde o símbolo era um desenho que simulava de forma simplificada o objeto representado, o homem percebeu que podia dar um significado maior para cada forma desenhada, que, por sua vez, deixava de representar um objeto para carregar um conceito, originando a escrita ideográfica. Esta escrita parte da combinação de dois iconogramas com a finalidade de gerar uma terceira ideia, ou da expansão do significado de um iconograma a partir da associação de ideias.

Por ser constituída de símbolos representativos que carregam conceito, cada unidade desse sistema de escrita, o iconograma, gera uma informação diferente de acordo com a sua composição. Gleick (2013, p. 42) apresenta um exemplo da composição ideográfica a partir da escrita chinesa, que “é composta por mais de 50 mil símbolos, dos quais seis mil são comumente usados e conhecidos”, e esclarece a lógica desse sistema de escrita:

Em ágeis traços diagramáticos, eles codificam relacionamentos semânticos multidimensionais. Um recurso é a simples repetição: *árvore + árvore + árvore = floresta*; abstraindo mais, *sol + lua = brilho*, e *leste + leste = toda parte*. O processo de composição cria surpresas: *grão + faca = lucro*; *mão + olho = olhar*. Os caracteres podem ter seu significado alterado por meio de uma reorientação de seus elementos: de *criança* para *nascimento*, e de *homem* para *cadáver*.

Do pictograma ao alfabeto, os símbolos passaram por um longo processo de transformação e simplificação. O excesso de informação e a ligação com o objeto de origem foi perdida e substituída por formas desenvolvidas a partir da abstração, sem indício de conexão com a figura que o originou. Os significados também sofreram alteração, passando a ter relação com a linguagem oral, “o sinal gráfico passa a ter relação com a sonoridade atribuída à palavra” (MIGLIARI, 2011, p. 5).

Não foi do dia para a noite que o sistema de escrita partiu dos pictogramas e iconogramas para se tornar o alfabeto latino. De acordo com a Mirella Migliari (2011, p. 5):

Uma profusão de sistemas de escrita vieram a tornar-se fonéticos. Alguns destes sistemas evoluíram para a escrita do tipo consonantal, em que os fonemas representados através de caracteres correspondem às consoantes da palavra, e as vogais são excluídas da representação escrita. O alfabeto fenício, de cerca de 1.200 anos antes de Cristo, era do tipo consonântico, assim como o hebreu clássico ainda o é até os dias atuais, e os sistemas de escrita grego, aramaico e brâmane por sua vez tiveram origem no alfabeto fenício. No entanto, há registros de que por volta de 900 A.C. os gregos já haviam introduzido em seu alfabeto caracteres para representar as vogais, e esse legado foi passado para o alfabeto latino, que se desenvolveu a partir do grego por volta de 500 A.C.. Os sons acabaram por ser sintetizados em pouco mais que vinte fonemas, representados por caracteres escritos, naquilo que passou a constituir o alfabeto latino, utilizado na maior parte dos países do mundo ocidental.

O modo com que as letras foram desenvolvidas facilitou o processo de escrita e sua propagação. Gleick (2013, p. 43) compara o modo com que o alfabeto foi difundido com o processo de contágio, ao afirmar que essa tecnologia “foi ao mesmo tempo o vírus e o vetor da transmissão”. Com a redução dos símbolos e sua abstração para gerar as letras, o alfabeto foi inserido no cotidiano do indivíduo de forma tão natural que até as crianças eram capazes de aprendê-lo e reproduzi-lo.

Com a tecnologia da escrita, a história passou a ser registrada e aumentou a possibilidade de quebrar as barreiras do espaço físico e ser acessível em locais distantes de onde ela foi construída. As letras permitiram que a literatura desenvolvida oralmente, como a *Ilíada* e a *Odisseia*, por exemplo, quebrassem a barreira do espaço e se tornassem um clássico da literatura mundial ao alcançar diversos continentes em sua forma escrita. Sendo, inclusive, reconhecidas como obras fundadoras da literatura mundial.

Segundo Gleick (2013, p. 39):

No que diz respeito à compreensão do passado pré-alfabetização, nós, indivíduos contemporâneos, somos irreversivelmente automobilizados. A palavra escrita é o mecanismo por meio do qual sabemos aquilo que sabemos. Ela organiza o nosso pensamento. Podemos ter o desejo de compreender a ascensão da escrita tanto histórica como logicamente, mas história e lógica são elas mesmas produtos do pensamento alfabetizado.

Pensar e escrever se relacionam, a escrita é o registro de um pensamento, mas isso não quer dizer que todos que pensam sabem escrever, tendo em vista que a tecnologia da escrita é aprendida e o ato de pensar já é intrínseco ao homem. Já a lógica, advém da escrita. De acordo com Gleick (2013, p. 46-47) “a fala é passageira demais para se prestar uma análise. [...] Somente com a escrita a estrutura narrativa passa a encarnar um argumento racional sustentado”.

As ideias relacionadas à lógica percorridas por Gleick (2013) vêm das relações e categorias sistêmicas criadas por Aristóteles a fim de desenvolver um simbolismo do raciocínio. Considerando a lógica como uma espécie de ferramenta para medir a veracidade dos discursos, sua aplicabilidade como detector de mentiras inicialmente era utilizado nas palavras escritas, pois na fala detalhes são acrescentados à medida que a narrativa segue e não há como voltar para comparar os dados emitidos.

Relacionando-se diretamente com a palavra escrita, a lógica faz parte do pensamento dos letrados. O homem alfabetizado aprende a organizar o pensamento e gerar um discurso consciente ao relacionar as palavras usadas para compor seus argumentos. O James Gleick (2013) descreve uma experiência realizada pelo psicólogo russo Aleksandr Romanovich Luria nos anos 1930 com povos de regiões do Uzbequistão e do Quirguistão, que o levou a conclusão de que as diferenças entre sujeitos letrados, independente do seu nível de alfabetização, e iletrado estavam mais perceptíveis na forma de pensar do que em seu grau de conhecimento.

Essa experiência evidencia a lógica aristotélica e sua relação com as palavras escritas. Sendo a lógica a ferramenta que categoriza simbolicamente as coisas, enquadrando-as em classes, por possuir qualidades que podem ser

abstraídas e generalizadas. Sobre a experiência de Luria, Gleick (2013, p. 47-48) discorre que:

Os povos orais não contavam sequer com as categorias que se tornam naturais até para indivíduos iletrados que vivem em culturas letradas: as formas geométricas por exemplo. Quando mostraram a eles desenhos de círculos e quadrados, eles o identificaram como “prato, coador, balde, relógio ou lua” e “espelho, porta, casa, tábua de secagem de damascos”. Não eram capazes de aceitar silogismos lógicos, ou se recusavam a fazê-lo.

Com a lógica as palavras deixam de ser figurativas, elas passam a fazer sentido desassociado da imagem que a deu origem. Ao falar a palavra “casa” numa frase ela perde a associação da imagem figurativa da casa e passa a assumir o sentido exigido pela narrativa, a partir da abstração de sua forma para a geração de um novo conceito.

Por muito tempo a tecnologia escrita foi dominante no âmbito da produção informacional. Pergaminho, códex, livros, revistas, jornais etc. muitos foram os invólucros responsáveis por conter a informação a partir da palavra impressa em uma superfície. Kerckhove (1997, p. 34-35) defende a ideia de que o alfabeto serviu de inspiração para a criação dos “mais poderosos códigos da humanidade: a estrutura atômica, a cadeia genética de aminoácidos, o bit do computador” e ainda afirma que:

O segredo de inventar e inovar é a retirada de informações de um contexto e a sua colocação em outro. É por isso que o alfabeto é o único sistema de escrita em todo o mundo que, logo após a sua criação, mudou a orientação da cultura humana desde a tradição – olhar para os modelos de comportamento do passado – até a inovação, sempre projetando para o futuro, invenções para resolver a problemática da humanidade. (Tradução nossa)¹

Partindo desse pressuposto, é possível afirmar que do pictograma à concepção das letras, chegando ao desenvolvimento capacidade de leitura, a humanidade conseguiu produzir os subsídios necessários para a evolução do seu processo comunicacional e de criação/propagação informacional.

¹ The secret of inventing and innovating is lifting information from one context and placing it in another. That is why the alphabet is the only system of writing in the whole world that, soon after its creation, changed the orientation of human culture from tradition – looking to the past for models of behavior – to innovation, forever projecting into the future, the elusive resolution of humanity’s problem-ridden inventions.

Com a chegada do século XX novas tecnologias foram desenvolvidas e o espaço dominado pelas letras é dividido com o retorno da oralidade por meio do desenvolvimento de novas mídias comunicacionais. Essa novidade expôs o indivíduo a uma antiga forma de narrativa com um potencial maior de dispersão informacional. A fala, que era tida como efêmera, passa a ser registrada e, como retorna após o letramento, traz a lógica como aliada. Nuances que foram perdidas na transcrição do discurso para a mídia escrita, voltaram a ser utilizadas e as palavras ganharam reforço em seus sentidos pela entonação e interpretação fornecidos pela voz.

Antes do século XX três invenções revolucionaram a comunicação: o telégrafo, o rádio e o telefone sem fio. Porém, na virada do século XIX para o XX a indústria telefônica passou por um processo de crescimento em larga escala. Gleick (2013, p. 196-197) afirma que não há mistérios no motivo que levou à popularização do telefone:

[...] qualquer um era capaz de usar um telefone. As únicas habilidades exigidas eram a capacidade de falar e de ouvir: nada de escrita, nada de códigos, nada de teclados. Todos reagem ao som da voz humana – mais do que palavras, ela transmitia também emoções.

Para Castells (2011, p. 76) os itens citados por Gleick (2013) foram importantes para o seu período, mas foi no século XX, durante a Segunda Guerra Mundial, que se deram as principais descobertas tecnológicas em eletrônica da informação. O transistor, inventado em 1947, permitiu que impulsos elétricos fossem processados numa alta velocidade e “em modo binário de interrupção e amplificação, permitindo a codificação da lógica da comunicação com e entre máquinas”, que hoje, em número de milhões, é o que compõe os *chips*.

Em 1946 nasceram os primeiros computadores. O ENIAC foi desenvolvido na Universidade da Pensilvânia, patrocinado pelo exército americano, por Mauchly e Eckert e nada mais era que uma calculadora e integrador numérico eletrônico que pesava cerca de 30 toneladas, ocupava uma área equivalente a um ginásio esportivo e ao ser acionado consumia uma alta quantidade de energia elétrica. Ao longo dos anos, o tamanho das máquinas foi diminuindo e sua capacidade de processamento e funções foi aumentando. No início dos anos 1990 foram

desenvolvidos computadores com um único *chip* que tinham o poder de processamento de computadores desenvolvidos há cinco anos.

A tecnologia da informação foi se tornando cada vez mais portátil e com melhoramentos em desempenho e usabilidade. Os computadores e *chips* seguiram o seu processo evolutivo e outros recursos foram desenvolvidos para potencializar as suas funções e torná-los, cada vez, mais acessíveis como, por exemplo, o desenvolvimento de sistemas operacionais.

Nas três últimas décadas do século XX se deu a criação e o desenvolvimento da Internet. Castells (2011, p. 82) credita a origem da Internet ao trabalho da Agência de Projetos de Pesquisa Avançada – ARPA e explica que:

Quando o lançamento do primeiro Sputnik, em fins da década de 1950, assustou os centros de alta tecnologia estadunidenses, a ARPA empreendeu inúmeras iniciativas ousadas, algumas das quais mudaram a história da tecnologia e anunciaram a chegada da Era da informação em grande escala. Uma dessas estratégias, que desenvolvia um conceito criado por Paul Baran na Rand Corporation em 1960-4, foi criar um sistema de comunicação invulnerável a ataques nucleares. Com base na tecnologia de comunicação da troca de pacotes, o sistema tornava a rede independente de centros de comando e controle, para que a mensagem procurasse suas próprias rotas ao longo da rede, sendo remontada para voltar a ter sentido coerente em qualquer ponto da rede.

A rede desenvolvida pela ARPA passou por diversas modificações. Primeira mudança veio com a permissão do empacotamento de todos os tipos de mensagem (som, imagem e dados) lado a lado com a tecnologia digital. Em 1969 entrou em funcionamento a ARPANET, a primeira rede de computadores que atendia ao Departamento de Defesa dos EUA e aos centros de pesquisa colaboradores. Em 1983 se dividiu em ARPANET, dedicada a fins científicos, e em MILNET, para fins militares. Ainda na década de 1980 formou-se a ARPA-INTERNET que logo mais passou a ser chamada de INTERNET, mas ainda sob o domínio do Departamento de Defesa. Só em 1995, com a privatização total da Internet, a rede perde o domínio de qualquer autoridade supervisora.

Em fins da década de 1990, o poder de comunicação da Internet, juntamente com os novos progressos em telecomunicações e computação provocaram mais uma grande mudança tecnológica, dos microcomputadores e dos mainframes descentralizados e autônomos à computação universal por meio da interconexão de dispositivos de processamento de dados, existentes em diversos formatos. (CASTELLS, 2011, p. 89)

A Internet passou a se desenvolver e a popularizar o seu acesso. Não ficava sob a responsabilidade de um servidor processar os dados enviados e emitidos na rede, havia uma cadeia de processadores que trabalhavam para o mesmo fim, diferenciados em servidores de bases de dados e servidores de aplicativos, em megacomputadores. A rede já se encontrava inteligente suficiente para se comunicar, levando em consideração que “o processamento, os aplicativos e os dados ficam armazenados nos servidores da rede, e a inteligência da computação fica na própria rede” (CASTELLS, 2011, p. 89).

Toda essa Revolução da Tecnologia da Informação produziu um novo perfil de sociedade. De acordo com Castells (2011, p. 69) “a difusão da tecnologia amplifica seu poder de forma infinita, à medida que os usuários apropriam-se dela e a redefinem”, gerando máquinas e sistemas que deixaram de ser produtores e tornaram-se extensão da mente humana.

Santaella (2013, p. 40), utilizando-se como base o termo “Web 2.0” cunhado por Tim O’Reilly em 2007, classifica a internet em três fases:

Dentro da primeira, encontra-se o desktop que vai de 1980 a 1990, com seus sistemas de arquivo, e-mail, servidores, bancos de dados. Essa era inclui de 1990 a 2000, a Web 1.0 e seus suplementos: http, HTML, trabalhos em equipe, intranets, Java, portais. Então, de 2000 a 2010, atravessamos a era WWW, com a Web 2.0, as redes sociais, os blogues e wikis, XML/J2EE. Na aproximação da terceira era, a da Web semântica, de 2010 a 2020, já começa a aparecer a computação na nuvem, a Web com banco de dados, os agentes pessoais inteligentes e a Rule Interchange Linked Data (Formato para intercâmbios entre linguagens e dados).

As características apresentadas em cada fase conseguem exprimir a evolução e o nível de refinamento tecnológico da sociedade no intervalo de dez anos de utilização. A complexidade das conexões e processamentos aumentaram numa relação direta com a produção de conteúdos criados pela sociedade que, por sua vez, consomem tecnologias cada vez mais rápidas (em hardware, software e internet) e portáteis que a mantenha conectada o tempo que achar necessário.

O espaço de tempo que separa os pontos que revolucionaram a tecnologia da informação, à medida que os anos passam e os dados circulam, vão ficando cada vez menores. O processo de desenvolvimento da escrita levou mais de mil

anos, a consolidação da tecnologia do telefone foi possível após décadas e o modo como a internet se relaciona com o usuário passa por modificações constantes.

Com uma sociedade que está saindo da Web 2.0 e está construindo a Web 3.0, o acesso à informação passa por uma variável que individualiza cada usuário. A internet segue em processo de personalização e logo desenvolveu uma geração de pessoas que não chegaram a filtrar o conteúdo pelo qual se interessa e já passaram a receber esse trabalho pronto pelo sistema, com apenas um clique.

2.2 Sinais de *pixel*, *ringtones* que falam: a informação na sociedade conectada

O indivíduo, no universo da web, encontra-se envolto em uma bolha de filtros. A tecnologia evoluiu de tal forma que, tudo aquilo que o usuário tem contato no mundo virtual é proveniente da análise dos acessos realizados anteriormente. Hoje, ao conectar-se à internet, os sites fazem uma varredura no histórico de acesso e bombardeia o usuário com informações e anúncios que foram calculados, exclusivamente, para atender os interesses previstos de acordo com as informações rastreadas. Esse é o produto fornecido pela internet personalizada.

“A visibilidade é uma armadilha” alerta o Foucault (1977, p. 177) em sua obra *Vigiar e Punir*. Utilizando-se do termo pan-óptico, cunhado pelo jurista inglês Jeremy Bentham, o filósofo francês aponta o poder da vigilância, da coleta dos dados por um inspetor que tudo vê, através das celas individualizadas. Essa estrutura composta por um vigilante onisciente está presente na rede contemporânea, observando cada movimento executado nas bolhas transparentes que envolvem individualmente cada sujeito em meio a massa.

Cada clique, cada página acessada, uma informação é enviada e convertida em um perfil. Este, por sua vez, é responsável por oferecer uma pesquisa objetiva, de acordo com os rastros deixados pelo acesso do usuário. Essa ação filtra todos os resultados possíveis e fornece uma pesquisa que, na teoria, seria mais utilitária às necessidades do pesquisador. Todo esse sistema de filtragem fornece um resultado diferente para cada pessoa que se propõe a fazer uma pesquisa do mesmo verbete.

Pensar a busca pela informação na contemporaneidade é raciocinar sobre como a tecnologia pode auxiliar no encontro de conteúdo relevante. Para conseguir alcançar essa relevância, na web, o usuário pode fazer uso de vários recursos avançados para filtrar ao máximo o resultado de sua pesquisa. Dentre eles a busca avançada, buscadores específicos para área do conhecimento e repositórios. Vale ressaltar que, mesmo nos períodos que antecederam a internet, o sistema de pesquisa incluía o uso de filtros, sendo que estes eram de caráter metodológico.

Ao se realizar uma pesquisa, o objetivo e a abordagem estão bem claros para o pesquisador, este dado é considerado um filtro, pois todo conteúdo que este indivíduo tiver acesso, seja ele de forma analógica ou digital, deverá conter dados que contribuam para o desenvolvimento desta investigação. Para que isso ocorra, não é sempre necessário o uso de algoritmos² complexos, essa filtragem pode ocorrer naturalmente à medida que o pesquisador analisa o conteúdo adquirido.

Chegar à informação relevante na web hoje é um pouco mais complicado, tendo em vista que o número de fontes e emissão de informação cresce diariamente. A liberação do polo de emissão que, segundo Porto (2012, p. 81) permite a autopublicação, “sem que haja a necessidade imediata da aprovação dos pares”, deu margens para que a internet crescesse. Keen (2012, p. 30) acredita que a internet deixa de ser “uma plataforma de informações impessoais” e passa a ser uma “internet de pessoas”, tendo em vista que foi dada a permissão para que todos alimentassem a rede, gerando redes de expansão constante.

Segundo a matéria intitulada “Big Data: Are you ready for blast-off?” desenvolvida pelo repórter Matthew Wall, da BBC News, em março de 2014, não há como mensurar a quantidade de informação contida na internet pois o volume cresce rapidamente e, de acordo com algumas fontes do repórter, 90% dessas informações foram criadas a pouco tempo atrás. Wall ainda afirma que, de acordo com o supercomputador da IBM, em 2012 foi produzido cerca de 2.5 exabytes de dados por dia, esse quantitativo equivale a 2.5 bilhões de gigabytes.

² De acordo com o site Tecmundo (2009, online) “um algoritmo é uma sequência lógica, finita e definida de instruções que devem ser seguidas para resolver um problema ou executar uma tarefa”. Para que o computador atenda a demanda solicitada pelo usuário a máquina precisa compreender o que o humano deseja, para fazer essa interpretação os softwares são formados por uma linguagem de programação que é construída sob uma lógica utilizando-se de algoritmos para definir as ações.

Com tanto conteúdo, surgindo diariamente, o caminho para chegar à uma fonte confiável e substancial necessita de um sistema de filtragem mais complexo. A preocupação em fornecer uma solução para esse excesso de informação ao qual a população mundial está exposta não é tão recente. Em 1994, um cientista do Laboratório de Mídia do MIT chamado Nicholas Negroponte já pensava em uma solução para minimizar o excesso de conteúdo fornecido pela TV e fornecer ao telespectador somente o mínimo relevante das programações.

Quanto mais Negroponte pensava no assunto, mais sentido aquilo fazia. A solução para a sobrecarga de informação da era digital era a utilização de editores inteligentes, personalizados, embutidos. Na verdade, esses agentes não precisariam se limitar à televisão; como ele sugeriu ao editor da nova revista de tecnologia Wired, 'os agentes inteligentes são o futuro inequívoco da computação'. (PARISER, 2013, p. 26).

Anos mais tarde, em 1994, o cientista da computação Jeff Bezos, hoje presidente da Amazon.com, encontrou uma forma de utilizar essa ideia de fornecer um conteúdo personalizado. Procurando por uma forma de desenvolver máquinas que pensassem para produzir sua livraria virtual, que tinha o objetivo de sugerir, como as pequenas livrarias, títulos que interessassem ao seu cliente, Bezos entrou em contato com uma nova área chamada cibernética. Este contato ocorreu por meio de engenheiros e cientistas que trabalhavam nessa questão desde a década de 1950. Essa nova área atendia exatamente a sua necessidade, já que os sistemas desenvolvidos nela eram capazes de se autoajustar de acordo com os dados recebidos.

Em 1997, dois matemáticos começaram a se preocupar em como tornar a busca em sites na internet mais eficiente. Larry Page e Sergey Brin, fundadores do Google. Eles desenvolveram um método inovador para identificar os melhores documentos na internet, os que seriam mais relevantes para as palavras-chave pesquisadas, e assim surgiu o PageRank. Os algoritmos do Google conseguiam avaliar a relevância das páginas da web de acordo com os variados dados contidos em cada uma das páginas, como os links que referenciavam a algum outro conteúdo na web, para eles essas conexões contavam como voto para a classificação de relevância do conteúdo.

Brin e Page não estavam interessados apenas em saber quais páginas tinham links para quais outras. A posição de um link na página, seu tamanho, a idade da página – todos esses fatores eram importantes. Depois de alguns anos, o Google passou a chamar essas pistas incluídas nos dados de indicadores [signals]. (PARISER, 2013, p. 34).

Mas, a busca do Google por fornecer um buscador que suprisse a necessidade particular de cada um de seus usuários, oferecendo-lhes o conteúdo mais relevante não parou por aí, a ideia passou a ser fornecer “o link” que contém exatamente a informação buscada pelo usuário. Para atender a essa intenção, o Google, em 2004, começou a fornecer outros serviços com os quais seria possível identificar o interesse dos seus usuários, surgem assim o Gmail e o Google Apps. Hoje, o Google consegue monitorar todos os passos de seus usuários e identificar quais são os assuntos relevantes de acordo com os conteúdos acessados nos e-mails e em toda a internet enquanto usuário *logado*.

Essa coleta de informações para a personalização do conteúdo não é feita apenas pelo Google e Amazon.com, mas, também, pelos diversos sites de compras e redes sociais, e esses dados são altamente rentáveis. A personalização de conteúdo na internet passou a ser um mercado e compartilhar os hábitos do usuário se tornou algo extremamente lucrativo.

A rede está personalizada, o indivíduo não decide sozinho o conteúdo que deseja acessar. Por um lado, essa série de filtros auxilia, se for levado em consideração o quantitativo de informação disponível na web, mas por outro, ele limita ao não fornecer a opção de uma escolha diferente, um novo ponto de vista, um novo conteúdo que fuja das bolhas que envolvem os interesses habituais do usuário.

E-mail, alarmes, conta das redes sociais, agenda etc. são elementos básicos para a personalização de um produto ou preenchimento do registro online de um aparelho recém-adquirido, se for levado em consideração que alguns aparelhos eletrônicos exigem o seu registro para que possa executar a sua função. Mas, o que o consumidor não está levando em consideração é que, de forma consciente, está cedendo informações pessoais para que os seus dispositivos enviem dados e

forneçam exatamente o que, pelas variáveis matemáticas, seria do interesse do fornecedor do perfil.

As coisas também se comunicam. De acordo com a matéria da *Scientific American* (2014, p. 26-31), Dublon e Paradiso afirmam que o mundo moderno está rodeado “de sensores eletrônicos conectados em rede, mas a maioria dos dados que produzem são invisíveis para nós”. Esses dados são gerados e armazenadas em “silos” de informações que devem ser usados por aplicativos específicos. Porém, com objetos cada vez mais conectados, as informações podem ser compartilhadas entre eles, gerando assim produtos e serviços cada vez mais “personalizados”, de acordo com os hábitos individuais colhidos por estes sensores.

Com cada passo e interesse dos usuários mapeados, os sistemas podem calcular e classificar as informações fornecidas utilizando o critério de interesse, a partir dos relatórios de hábitos providos pelos sensores eletrônicos e comportamento do indivíduo na internet. A Professora Lilian França (2012, online), depois de avaliar sobre o que acontece com as informações que uma pessoa cede, pelo simples, e ilusoriamente ingênuo, fato de acessar a internet, alega que:

Cada vez mais refinados, os filtros vão apontando os links que mais interessam, especializando as consultas. Quanto mais os sistemas inteligentes conhecem seus usuários mais estreito se torna o horizonte de respostas. Claro que não interessa a ninguém receber 5 milhões de respostas, mas, por outro lado, a pré-seleção, sem consentimento, manipula o acesso à informação, jogando numa zona de sombra uma série de conhecimentos que poderiam ser extremamente importantes, inclusive por fornecer contrapontos e levar a uma atividade intelectual reflexiva.

Já não se pode acreditar numa internet generalista e livre, onde as informações fornecidas são minimamente filtradas e onde todos possuem o mesmo acesso à mesma informação. O Eli Pariser em conferência no TED de 2011 acende a afirmativa acima ao apresentar um breve experimento. Pariser solicitou a dois amigos que fizessem uma busca no Google sobre o Egito e que capturassem a primeira página do resultado da busca para que fosse feita uma comparação de resultados. Pesquisando o mesmo termo, no mesmo buscador, os dois amigos do pesquisador obtiveram resultados diferentes, um recebeu vários links com notícias sobre revoluções e atentados que aconteciam no país e o outro recebeu imagens e links de turismo. Mas por que isso aconteceu?

Os indivíduos que participaram do experimento possuíam hábitos online divergentes. Um possuía interesses políticos, era leitor de notícias online e, o outro possuía interesses turísticos, havia o costume de utilizar a internet para fazer pesquisas sobre locais que gostaria de conhecer. Para cada perfil que fez a pesquisa, o buscador gerou resultados que supririam as necessidades e o interesse do sujeito que realizou a busca. Dessa forma, é possível perceber que, rastros são deixados a cada acesso efetuado e eles servirão de parâmetro para fornecer resultados que sejam do interesse daquele que pesquisar com o intuito de facilitar o acesso a informação, de acordo com as necessidades individuais.

A Revista Superinteressante, em 2011, apontou que o Google aplica mais de 100 variáveis para personalizar a busca, além do uso do histórico de navegação, localização e navegador utilizado. Em agosto de 2014, o Bruno Garattoni publicou no blog da revista que o sistema Android estava monitorando a localização do usuário, mesmo daqueles que mantinham o GPS desligado e o Google Maps fechado e enviando as informações para o Google que, por sua vez, convertia numa espécie de agenda cada passo dado, a cada segundo dos dias desde que passou a utilizar um dispositivo com o sistema operacional Android. Esses dados serviam para personalizar a pesquisa ao local em que o usuário se encontrava.

Outro exemplo da força da personalização das buscas do Google é apresentado por André Gravatá na edição 297 da Revista Superinteressante:

Numa experiência feita pela Universidade de Londres, os cientistas criaram 3 personagens fictícios, que foram batizados de Immanuel Kant, Friedrich Nietzsche e Michel Foucault - 3 dos maiores filósofos de todos os tempos. Cada personagem usava o Google para fazer pesquisas sobre os próprios livros. A intenção era induzir o site a traçar um perfil psicológico de cada um deles. Deu certo. Depois de alguns dias, o Google começou a gerar resultados completamente diferentes para as mesmas buscas. E isso acontece com todo mundo, todos os dias.

Essa limitação personalizada de informação não é exclusividade dos buscadores. As redes sociais também utilizam da colheita de rastros para alimentar os *feeds* de notícia. Na página inicial do Facebook, por exemplo, aparecem as notícias das pessoas que mais interagem com o perfil do usuário e daquelas que compartilham dos mesmos interesses. O *feed* de notícia do Facebook, conforme o

jornalista Bruno Capelas (2014), do caderno Link do Jornal Estadão, é customizado a partir dos gostos captados pelo sistema, ao curtir, compartilhar, comentar e acessar fotos, mensagens e páginas, além da análise do que o usuário publica em seu perfil.

Ao criar um perfil no Facebook, o usuário aceita os Termos de Condições de Uso da Rede Social que cede à rede o direito de filtrar as informações e de utilizar os dados de seus usuários para pesquisas. Essa cessão permite que o site utilize todos os dados captados, a partir do rastreamento dos hábitos do indivíduo, para controlar as informações que o usuário terá acesso na sua página inicial, além de indicar as pessoas com quem deve interagir e sugerir produtos e páginas para seguir.

Em 2012 o Facebook fez uma pesquisa com 700 mil usuários sem que eles soubessem que estavam participando. De acordo com a matéria do Jornal Estadão (2014, online):

A intenção dos pesquisadores do Facebook era descobrir se a visualização de posts positivos implicaria em atualizações de status mais felizes, tentando saber se palavras na tela luminosa teriam o mesmo efeito contagioso que uma risada ou um bocejo. Apesar de nenhuma interação humana real, pessoas que tiveram feeds com tons negativos, gerados pelo algoritmo da empresa, postaram mensagens mais amargas. Segundo os testes, mais de 150 mil pessoas foram selecionadas por esse aspecto pelo experimento – e não foram avisadas por isso.

A pesquisa quando publicada, em 17 de junho de 2014, gerou várias discussões sobre ética e o poder do Facebook em influenciar os seus usuários. Esta ação torna mais clara a fragilidade do usuário no que diz respeito à “liberdade” fornecida pela internet. As escolhas e os conteúdos visualizados nas telas dos *tablets*, smartphones e computadores, nada mais são que opções geradas pelos algoritmos do que acham ser importantes para cada indivíduo.

Se um dia a internet foi mais simples, os buscadores funcionavam como bibliotecas onde os conteúdos estavam à disposição de todos. Hoje, o conteúdo é disponibilizado de acordo com os interesses demonstrados durante a interação do usuário com a rede, e, às vezes, suprimindo informações importantes para este por não fazer parte do perfil, criando regras sem exceções.

O novo usuário já nasce num ambiente em que cada decisão tomada online será transposta em suas interações futuras. O acesso à informação será guiado pelo seu comportamento e suas necessidades quando em rede. O novo indivíduo já surge dentro de várias camadas de bolhas informacionais.

Barreiras, filtros, bolhas já foram construídas em torno da população mundial e novas e definidas camadas envolvem cada indivíduo que constitui essa população. Horas estarão associados em grupos convergentes, horas em grupos divergentes. As bolhas de filtro criam conjuntos dentro de conjuntos que se unem a favor de determinados aspectos. Esses conjuntos trabalham de forma independente, onde o único interesse levado em consideração é o do indivíduo e não do grupo.

Apesar das características que apontam para um homem plural, essa série de barreiras foi criada para desenvolver um ambiente customizado, que atenda aos interesses de um único indivíduo. Esses interesses, por sua vez, não precisaram ser preenchidos. O sistema poupou o trabalho do sujeito em preencher formulários de interesse, ele foi desenvolvido para ser inteligente, para criar um ambiente “sob medida” através da observação do comportamento do usuário.

A preocupação em viver entre camadas de filtro é o acesso às informações pertinentes, que abrem o olhar para novas perspectivas, que permita repensar a sua rotina no mundo virtual. Com um perfil definido pelo hábito de acesso do usuário, sobram poucos espaços para informar ao sistema, de forma consistente, a inserção de novos interesses, para que filtros sejam desconstruídos e liberem acesso a uma nova leva de informações.

O tempo na sociedade conectada dominou a população e, para poupá-lo, cedeu parte da sua liberdade de escolha a sistemas inteligentes integrados em seus aparelhos eletrônicos que conversam entre si e cedem suas informações para outros sistemas que estão fora do alcance e do controle do usuário. Toda essa rede de interações e cessões constrói o perfil de um indivíduo que será bombardeado de informações úteis, mas num segmento que não o contrarie e que se encaixe na profundidade de sua necessidade.

Pensadores críticos surgem num meio divergente, onde a possibilidade de escolha sobre o que cabe ou não ao seu ser surge da permissibilidade de avaliar as diversas facetas da mesma informação. As bolhas de filtros são de extrema importância para chegar à informação, mas elas deveriam manter sempre visíveis as suas camadas para que o usuário tivesse controle/ciência sobre o tipo de conteúdo a qual ele terá acesso, proporcionando, assim, uma rede informacional sem privações prévias.

O fornecimento de um conteúdo sob medida e de rápida atualização formou um indivíduo que consome o instantâneo. A Web 2.0, junto com os dispositivos móveis, auxiliam na produção e propagação de informação atualizada, com ou sem a certeza da veracidade. Na contramão desse fluxo constante de atualizações vem o livro, que mantém seu processo evolutivo menos acelerado, mas em busca pela adaptação à demanda da sociedade conectada.

2.3 A validade da atualização: o livro e sua relação com o agora

Pensar o livro é refletir sobre o ciclo de propagação do conhecimento. Segundo Haslam (2007), o livro é um suporte portátil que consiste de uma série de páginas impressas e encadernadas que preserva, anuncia, expõe e transmite conhecimento ao público, ao longo do tempo e do espaço. O suporte “livro” nem sempre compartilhou de sua forma atual. O processo de preservar as informações para que elas fossem perpetuadas já passou por diversos suportes, dentre eles as paredes das cavernas e os pergaminhos e segue com seu processo evolutivo.

Contar a história do livro é trazer à tona as diversas formas que a humanidade encontrou para perpetuar fatos que se passaram desde a sua realidade até o seu imaginário, com a finalidade que varia do simples entretenimento à complexa função de imortalizar a sua cultura e repassar para os seus pares. Para cada suporte o conteúdo foi e continua sendo, adaptado às necessidades que o seu continente exigia, as limitações de espaço variáveis das paredes das cavernas, a resistência dos papiros, o tamanho dos pergaminhos, a limitação das cópias do códice, o volume e a quantidade de caracteres por página dos livros no período do Gutemberg, a produção de livros com possibilidade tecnológica de conter conteúdo

com um volume final mais leve e a necessidade de interação nas publicações digitais.

Ao analisar a potência tecnológica que o mundo possui, vários recursos estão à disposição de editores e pretensos autores para poder pensar uma nova forma de propagar a informação. As portas abertas pela Web 2.0 e a necessidade dos indivíduos atuais em se manter conectado a algum dispositivo que receba e envie informações exposto por Manuel Area (2010) ao sugerir um leitor mais dinâmico e ávido por informações rápidas e interativas. O próprio Area (2010) afirma que a atualidade é caracterizada pelo consumo em massa, participação social e redes de trocas que vão da produção material à cultural.

O perfil do leitor mudou drasticamente com a popularização das tecnologias comunicacionais. O fato de possuir um público capaz de produzir informação sobre o material lido, compartilhá-lo nas redes sociais e em sites especializados, participar de clube de livros virtuais, onde debatem por meio fórum ou Hangout, desenvolver críticas e classifica-los no Google Books. Tudo isso, além de sugerir e distribuir cópias não legalizadas pela rede faz com que os autores e editores se preocupem mais com a qualidade do material que está sendo produzido, sua apresentação, formas de distribuição e, ainda, se atentar à opinião do seu público consumidor, afinal de contas ele se tornou responsável pela repercussão do produto final, que é construído para atender às suas exigências.

Quanto ao suporte físico, as cobranças não são menores, tendo em vista que o público conectado possui informações intimamente conectadas e entrelaçadas através de hiperlinks, dicionários virtuais para sanar dúvidas no momento em que estas surgem, letras adaptadas às necessidades visuais individuais e a possibilidade de carregar uma biblioteca em um único dispositivo, que pode possuir o mesmo peso de um livro de bolso tradicional.

Planejar um livro, de dentro para fora, exige do seu produtor o ato de raciocinar o suporte ao qual dará forma ao conteúdo, que por sua vez, deve ser desenvolvido em consonância com o perfil do leitor ao qual se destina. Ao voltar no tempo, é possível enxergar esforços a fim de tornar o livro mais próximo do público

ao qual ele se propõe a escrever, um exemplo claro deste fato é o trabalho desenvolvido pelo Lothar Meggendorfer na Alemanha em pleno século XIX.

Os livros no século XIX, segundo Joe Sabia (2011, online), eram importantes e chatos e que mesmo tendo 400 anos de existência ninguém se preocupava em desenvolver uma nova forma de apresentar uma história, até surgir um autor alemão chamado Lothar Meggendorfer. Esse alemão enxergou novas possibilidades de contar histórias dentro do suporte livro. De forma artesanal, Lothar desenvolveu o primeiro livro *pop-up* para crianças, que nada mais era que um livro que continha ilustrações animadas, criadas por recortes, colagens e dobraduras. Segundo Sabia (2011), Lothar deu origem às novas formas de contar uma história e afirma que “a arte de contar histórias sobrevive de forma inalterada, mas a forma como é contada vem evoluindo de forma inovativa e consistente”.

A lógica desenvolvida pelo Meggendorfer pode ser vista atualmente nas formas interativas com a qual lemos matérias em sites de notícias, onde possuímos vídeo e texto e, às vezes, infográficos, convivendo na mesma página e um dando suporte ao outro, fornecendo ao leitor uma experiência de imersão no texto que não fica beirando o imaginário, mas que ilustra os fatos com movimento. Essa mesma configuração influencia o desenvolvimento de livros digitais no século atual.

Independente do meio, segundo Augusto Meyer (citado por SOARES, 2002), ao ler um livro ocorre uma transição entre o mundo real e o mundo que se descobre entre as palavras impressas, que faz com que o real desapareça pelo instante da leitura, dando espaço ao imaginário, havendo uma única ligação entre esses dois mundos, o corpo. Essa viagem nas palavras, feita pelo leitor, é conquistada por meio de artifícios visuais, que vão desde os simples sinais gráficos, que nos indicam o ritmo da leitura, até a materialização tridimensional das imagens, propostas em livros *pop-up*.

Os artifícios variam de acordo com o tipo de texto e a proposta do autor. Cada tipo de texto possui características específicas e indicam a forma de interação com seu conteúdo a partir de exigências da leitura.

Livros de poema ou fotográficos interagem com o leitor de forma não linear. A sua manipulação independe da ordem das páginas, pois cada uma possui informações que não são subordinadas entre si. Os didáticos, técnicos e de contos interagem de acordo com a sua necessidade de informação. Diferente dos livros de poemas e fotográficos, o leitor depende do índice ou sumário, para identificar a página que inicia o assunto ao qual ele se interessa a partir daí, as páginas dependem uma das outras para a compreensão do seu conteúdo, podendo classificá-la como um livro de interação mista. Já a maioria dos romances interage de forma linear, pois para a compreensão de seu conteúdo é necessária a leitura ordenada das páginas. Para Manguel (2009, p. 239):

[...] o significado de um texto é ampliado pelas capacidades e desejos do leitor. Diante de um texto, o leitor pode transformar as palavras numa mensagem que decifra para ele alguma questão historicamente não relacionada ao próprio texto ou a seu autor. Essa transmigração de significado pode enriquecer ou empobrecer o texto; invariavelmente o impregna com as circunstâncias do leitor. Por meio de ignorância, fé, inteligência, trapaça, astúcia, iluminação, o leitor reescreve o texto com as mesmas palavras do original, mas sob outro título, recriando-o, por assim dizer, no próprio ato de trazê-lo à existência.

Com o tipo de texto definido, o autor constrói uma proposta de interação com o leitor, que pode ou não depender de recursos imagéticos. A imagem, segundo Ghizi (2004), acompanha a estrutura textual utilizando as cores e estruturas compositivas em contraponto às classes de palavras e estruturas semânticas, portanto, a imagem ajuda na construção dos significados.

A imagem tem o poder de guiar a leitura de forma visual. Ela representa a mensagem verbal de forma objetiva, fazendo com que as palavras ganhem força e se materializem no imaginário do leitor. Esse recurso foi e continua sendo amplamente utilizado em livros infantis, que são ricamente ilustrados apesar de serem pouco volumoso e leve, características, essas, relacionadas ao porte físico, interesse e necessidade do seu público alvo.

O mundo dos livros não é outro que não o mundo da comunicação e da linguagem em seu sentido mais amplo. A literatura infantil é uma realidade interdisciplinar que em muitas manifestações está relacionada com outros modos de expressão (o movimento, a imagem, a música) que formam a bagagem comunicativa da criança desde seus primeiros anos. (AMANTINI ET. AL., 2007, p. 4)

Os livros infantis não utilizam somente as imagens e ilustrações como recursos, as editoras investem em novas formas que agucem o interesse das crianças, criando assim novos gêneros, como, os livros-jogos, livros manipuláveis com estruturas movediças, salientes ou vazadas, livros de pano, entre outros. E como apresentado por Amantini *et al.* (2007) os recursos utilizados nessa categoria de livros exploram formas de aproximar o leitor do conteúdo.

Os mundos dos recursos utilizados na literatura infantil com o universo adulto se cruzam, inicialmente, com um gênero intitulado livro imagem. Essa categoria de livro abdica o texto verbal e traça sua narrativa através de sucessão de imagens.

Apesar de alguns acreditarem que esse gênero foi criado exclusivamente para crianças não alfabetizadas, há a possibilidade de seu foco nos adultos, pois a linguagem visual é extremamente representativa e pode ser empregada de diversas formas. Bruno Munari (1998), em seu livro “Das Coisas Nascem Coisas”, descreve projetos de experimentação no suporte livro, trazendo características desses livros imagéticos/sensoriais para os adultos.

O autor observa que as editoras dão muito valor ao texto e todos os outros elementos que compõem o volume são marginalizados, com exceção do papel do miolo e da capa, que são lembrados em edições especiais. A partir desse fato, ele tenta criar um livro que comunique somente por intermédio do seu material compositivo, levantando a questão da possibilidade da comunicação feita pelo objeto livro, em termos visuais e táteis, sem que haja palavras impressas.

A partir de experimentações com materiais e aplicação de diversas técnicas, Munari desenvolve o livro ilegível, onde é destacada a escolha do papel, o formato, a encadernação, o recorte e a sequência das páginas, de forma que comunique com o leitor. Que nesse caso pode ser chamado de manipulador, sem que haja uma palavra impressa.

Dessas experimentações sob o suporte acerca de suas possibilidades comunicacionais nasceram os pré-livros. Esse outro gênero passa a focar na necessidade de ler livros. Ele vem para criar uma imagem positiva para o suporte

pelas sensações de prazer conquistadas por meio de relações interativas com o leitor.

O público ao qual se destinavam os pré-livros eram as crianças, pois Munari (1998, p. 222) partilhava da ideia de que:

[...] as pessoas de idade têm uma enorme dificuldade em modificar seu pensamento, justamente porque aquilo que se aprende nos primeiros anos da vida permanece como regra fixa para sempre, e ter de mudar, para muitos, é como arriscar-se numa situação que não se conhece.

Os pré-livros de Munari eram todos intitulados “Livros”, possuíam o mesmo formato, não continham textos, porém cada volume, da série de 12, era feito de material e encadernação distintos, focando em uma relação sensorial com o manipulador. Existia uma preocupação com seu acabamento e usabilidade, pois o livro podia ser lido independente da sua posição nas mãos do leitor, e, ainda, estimulava o raciocínio das crianças de forma criativa, pois estas tinham liberdade de criar e recriar as histórias sem que o processo fosse repetitivo, alcançando uma solução, ou história, diferente em cada leitura.

Outro exemplo de interatividade analógica num livro impresso é a obra *Rayuela* (O Jogo da Amarelinha), do escritor argentino Julio Cortázar. A obra é construída numa sistemática em que a ordem ordinal dos capítulos não guia a leitura, mas sim as ações descritas em cada seção que leva o leitor a passear por capítulos fora da ordem ordinal, mas dentro de uma ordem lógica para a compreensão do texto. O livro é um jogo que permite que seu manipulador experimente lados da história através da estrutura em que se apoia o relato.

À simples menção do autor argentino, nos vem à mente a obra O jogo da amarelinha, ou em espanhol Rayuela, a mais conhecida, talvez, e pode ser também a de menor inteligência porque nessa obra o jogo ficcional não se revela sem uma participação por inteiro de seu parceiro ou interlocutor, que é o leitor. Ele dá as pistas, mas quem decifrará os códigos e quem decidirá a estratégia será o outro. E como em todo jogo, é preciso estar atento, de olhos bem abertos e refletir sobre cada lance, cada alteração de postura, para se poder avançar – criando também – sem se perder, porém, em meio astúcia do parceiro. (PITTA, 2006, p. 34)

A tecnologia e o leque de materiais hoje disponíveis permitem inúmeras formas de utilização. Transformar um objeto estático como o livro, em dinâmico, estimula o raciocínio criativo do leitor e exige do produto destreza e domínio das

técnicas em sua construção e do autor a visualização das possibilidades ofertadas pelos recursos materiais e tecnológicos.

A sociedade contemporânea encontra-se em meio a um processo de evolução tecnológica acelerada, no que diz respeito à produção de suporte informacional. Segundo Darnton (2010, p. 41):

Disposta dessa forma, a velocidade das mudanças é de tirar o fôlego: da escrita ao códice foram 4300 anos; do códice aos tipos móveis, 1150 anos; dos tipos móveis à internet, 524 anos; da internet aos buscadores, dezessete anos; dos buscadores ao algoritmo de relevância do Google, sete anos; e quem pode imaginar o que está por vir no futuro próximo?

As novas tecnologias desenvolvidas no período posterior ao da criação da internet transformaram o homem num ser que vive em dois mundos, virtual e não virtual e é alimentado pela necessidade de inovar e gerar novos produtos. Segundo Castells (1999, p. 73), isso se torna um ciclo vicioso, já que “quanto mais próxima for a relação entre os locais de inovação, produção e utilização das novas tecnologias, mais rápida será a transformação da sociedade”.

Essa nova sociedade que compõe a “Era da Informação” produz atores que estão cada vez mais atrelados a conceitos como agilidade, praticidade e interatividade, advindos da relação com a WEB 2.0, que segundo Alex Primo (2013, online) alterou a forma de se navegar na rede, pois, “os serviços online passaram a enfatizar interfaces para produção colaborativa”. Essa nova forma de navegar na internet produziu jovens exigentes no que diz respeito à interatividade em seu conceito mais abrangente.

Para Primo (2000, p. 12-13), há duas formas de interatividade, a reativa e a mútua.

Uma interação mútua, por sua vez, vai além da ação de um e da reação de outro. Tal automatismo dá lugar ao complexo de relações que ocorrem entre os interagentes (onde os comportamentos de um afeta os do outro). Vai além do input determinado e único, já que a interação mútua leva em conta uma complexidade global de comportamentos (intencionais ou não e verbais ou não), além de contextos sociais, físicos, culturais, temporais, etc. Por outro lado, os sistemas reativos, por trabalharem no automatismo, não podem perceber (ou o fazem com grandes limitações) a maioria das informações dessa complexidade, nem tampouco elementos meta-comunicacionais. Por dependerem da programação em sua gênese, a comunicação tem poucas chances de trilhar por processos como ressignificação e contextualização. Portanto, novos caminhos não podem

ser trilhados pelas dificuldades do sistema reativo de possibilitar uma construção emergente da interação, de constantes atualizações.

Levando em consideração os conceitos elaborados por Primo (2000), a relação entre o leitor e o livro, ao folhear as páginas, caracteriza-se como uma interação reativa, onde uma ação causa uma reação pré-determinada.

Como os livros digitais são softwares, eles permitem a inserção de recursos outros que levam a experiência da leitura a outro patamar. Ao folhear um livro digital o leitor pode se deparar com vídeos, animações, hiperlinks e outras infinidades de recursos advindos do mundo virtual ofertado pela WEB 2.0, mas, ainda assim, a interação se dá de forma reativa, pois as reações já haviam sido pré-definidas pelos programadores.

[...] e-books não são "apenas" livros. São uma espécie de software. Como tal, podem ser consumidos em diversos aparelhos, desde os trambolhos de tablets que adoramos hoje até na forma de áudio, "lidos" por sistemas de narração. Podem ser alugados, baixados, armazenados em bolsos, discos rígidos e na nuvem. Acessíveis a qualquer hora, podem ser compartilhados, buscados, anotados sem comprometer o original e ter todos os destaques compilados. Acima de tudo, podem ser compartilhados à vontade, sem que se perca a posse do original. (RADFAHRER, 2013, online)

Segundo Porto (2012, p. 55):

Esses e outros aspectos contribuíram para o surgimento de uma nova concepção de leitura e leitor. A leitura que antes era feita no livro de forma linear, hoje se apresenta em forma de hipertexto informatizado.

Em 2011, no TED, Mike Matas apresentou uma série de possibilidades de interação proposto para o e-book "Our Choice" do Al Gore desenvolvido pela Push Pop Press com a Melcher Media. Apesar de ser apresentado como um livro, esse software quebra toda a linearidade da construção do livro ao trazer elementos interativos controlados pela reação do leitor e por permitir diversas formas de leitura. Para desenvolver este produto, o programador, o editor, o designer e o autor tiveram que trabalhar em equipe para tornar viável a proposta de imersão na leitura, tendo em vista que a linguagem do texto escrito, das narrativas em áudio e vídeo, os infográficos interativos e imagens têm, por obrigação, que estar em total sincronia para tornar a experiência de leitura plena.

A experiência desenvolvida para o livro "Our Choice" contribuiu para desenvolver uma nova forma de pensar os suportes disponíveis. Assim como o

Meggendorfer, a equipe que construiu o dispositivo deste livro digital, quebrou com as barreiras da página, se adaptou a realidade do novo público leitor ao misturar o entretenimento à informação num formato que vai do tablet ao celular, inseriu elementos de geolocalização e informações adicionais em vídeos e interativos. O livro passa a caminhar pelas novas tecnologias, adaptando o seu conteúdo ao novo formato.

A convergência informacional em rede proporcionou o surgimento de livros de construção coletiva, onde todos podem enviar textos pretensos à publicação por meio de sistemas específicos na internet, de acordo com uma demanda solicitada. Um exemplo desse formato de produção é o livro da Maitê Proença intitulado “É duro ser cabra na Etiópia”.

Publicado em meio físico, o livro da Maitê Proença surgiu de um projeto online, por intermédio de um site que foi desenvolvido para receber textos de “autores anônimos”, melhor dizendo, autores ainda desconhecidos. Segundo Proença (2013, p. 5) os critérios para que o texto fosse enviado para avaliação eram dois: “eles deveriam ter até 1.500 caracteres, podendo menos, mas nunca palavra a mais, e precisariam conter comicidade”.

A fim de manter o nível dos textos enviados alto, o sistema deixava expostos os textos pré-selecionados, o que também serviu como estratégia para afastar aqueles que queriam, segundo Proença (2013), “agir de má fé”. O site recebeu 1.622 textos, todos lidos e com envio de pareceres com sugestões para possíveis melhoras das narrativas, mas apenas 169 foram publicados, após uma longa jornada de triagem e organização por blocos temáticos. A experiência da Maitê com os textos aconteceu conforme previsto e a autora resolveu usar a mesma estratégia para coletar as ilustrações que iriam compor o interior do livro.

Por meio de uma breve análise, é possível observar que esse impresso sofreu várias influências da cultura digital, que vão desde a construção coletiva, e pública, até a construção de textos curtos, de leitura rápida que, às vezes, podem ser comparados à publicações em redes sociais. Um impresso que nasceu no mundo virtual, trouxe características da linguagem e construção textual da terra do WWW para o mundo físico.

[...] de um lado, há um processo de desmaterialização que cria uma categoria abstrata de valor e validade transcendentais, e que, de outro, há múltiplas experiências que são diretamente ligadas à situação do leitor e ao objeto no qual o texto é lido. Eis aí o desafio fundamental que deve ser compreendido, no século XVI como no XX, da cultura escrita. (CHARTIER, 2013, p. 71)

Perante esse movimento é possível fazer questionamentos e especulações sobre as possibilidades contemporâneas no que diz respeito à produção de livros, seu processo de construção, edição e escolha do suporte, mas o que não pode ser negado é que, independente de como e onde será feito, o registro de histórias, fatos, feitos etc. continuarão a acontecer.

2.4 Livro Didático: o instrumento de ensino e aprendizagem formal

As qualidades multifacetadas do livro permitem que o suporte seja preenchido e utilizado para os mais diversos fins, como supracitado na subseção anterior. De acordo com Lajolo (1996, p. 3) há duas classificações gerais de livros: os didáticos e os não-didáticos. Os livros não-didáticos são aqueles que estão focados na leitura individual, ou seja, são livros que foram planejados para experiências singulares proporcionando “a produção e alteração de significados, de envolvimento afetivo, de experiência estética”.

Os livros didáticos são obras projetadas para atender a demanda da sala de aula e cursos visando a sua utilização “escolar e sistemática”. Lajolo (1996, p. 4 - 5) afirma ainda que:

Assim, para ser considerado didático, um livro precisa ser usado, de forma sistemática, no ensino-aprendizagem de um determinado objeto do conhecimento humano, geralmente já consolidado como disciplina escolar. Além disso, o livro didático caracteriza-se ainda por ser passível de uso na situação específica da escola, isto é, de aprendizado coletivo e orientado por um professor.

Para Fernandes (2004, online), é impossível definir o livro didático, “apesar de ser um objeto bastante familiar e de fácil identificação”. A autora ainda defende que a depender dos fatores, lugar e momento de produção e utilização, o livro didático assume funções diferentes.

Por ser um objeto de 'múltiplas facetas', o livro didático é pesquisado enquanto produto cultural; como mercadoria ligada ao mundo editorial e dentro da lógica de mercado capitalista; como suporte de conhecimentos e de métodos de ensino das diversas disciplinas e matérias escolares; e, ainda, como veículo de valores, ideológicos ou culturais. (FERNANDES, 2004, online)

Dispondo como objeto os itens consolidados como uma disciplina escolar, é possível observar a forma como a educação se dava em períodos passados por meio das atualizações do livro didático. De acordo com Corrêa (2000, p. 11):

Primeiro, tratar-se de um tipo de material de significativa contribuição para a história do pensamento e das práticas educativas ao lado de outras fontes escritas, orais e iconográficas e, segundo, ser portador de conteúdos reveladores de representações e valores predominantes num certo período de uma sociedade que, simultaneamente à historiografia da educação e da teoria da história, permitem rediscutir intenções e projetos de construção e *de formação social*.

Partindo dos raciocínios desenvolvidos por Lajolo (1996), Fernandes (2004) e Corrêa (2000), é possível considerar o livro didático como uma fonte de estudo para a História da Educação, tendo em vista que este segue os moldes educacionais vigentes em seu período de edição. Quando o livro didático é considerado um objeto multifacetado, em que suas relações de produção estão conectadas diretamente aos preceitos e finalidades educacionais do seu local e período de produção, ele passa a ser um documento que caracteriza o processo educacional do seu período de desenvolvimento.

Sendo o livro didático um objeto amarrado ao presente da sua produção, cabe discutir o modo com que o presente contemporâneo está caminhando educacionalmente. A forma como os novos livros didáticos estão fazendo uso dos recursos tecnológicos disponíveis e a relação da tecnologia atual com as metodologias utilizadas em sala de aula são fontes para um mapeamento comparativo sobre a forma como a educação está sendo ofertada nas escolas de cada região do mundo.

A partir deste ponto serão apresentados dados históricos que fornecem indícios sobre a relação do livro didático com a época em que está inserido. Com base nas informações apresentadas, será possível identificar a relação entre professor, aluno e conteúdo no processo de ensino e aprendizagem.

2.4.1 Uma pitada do passado e dois tantinhos do século XXI: o livro didático do passado e do presente

Johannes Gutemberg, com a imprensa, revolucionou a comunicação impressa renascentista. Com a possibilidade da mecanização das cópias, que antes eram feitas manualmente pelos monges copistas, o número de impressos aumenta e seguindo de forma proporcional os candidatos à alfabetização.

No Renascimento, o pensamento religioso ainda influenciava parte da sociedade e foi com frases religiosas que surgiu um dos primeiro manuais escolares, o “ABC de Hus”, escrito pelo pensador reformista Jan Hus. Esse manual, além de ter como objetivo a alfabetização do povo, ele também detinha interesses ideológicos reformistas, indo de encontro à algumas ideias pregadas pela Igreja.

No ano de 1658, Comênius, acreditando que a educação deveria começar pelos sentidos, edita a obra “O mundo sensível em gravuras” com inspiração no manual do *Jan Hus*. Colaço (2009, online) afirma que:

Para Comênius era possível ensinar tudo a todos, também era possível reunir todo o conhecimento e gradativamente levar o aluno a esse mesmo conhecimento. Sem esquecer que deslumbrado com a imprensa, passou a ilustrar seus livros, o que favoreceu sua propagação.

Durante o século XVII, os manuais escolares eram voltados aos ensinamentos cristãos. Colaço (2009, online) identifica duas motivações/interesses para a oferta da educação no século XVII: para a Igreja Católica o foco era a formação do “bom cristão”, aquele que segue os preceitos da Igreja sem questionamentos e que possuía possibilidades financeiras para pagar as indulgências pelo perdão dos pecados cometidos; e para os reformadores religiosos o foco era oferecer educação igualitária, possibilitando a expansão do trabalho e do comércio.

Foi após a Revolução Francesa (1789) que o livro didático passa a ser construído sob novas óticas. Um exemplo dessa mudança é o livro “Ensino Mútuo”, escrito pelo José Hamel, que apresenta uma metodologia em que os alunos trocavam os ensinamentos, quem sabia mais ensinava ao que sabia menos. E é

nesse período que o conteúdo torna-se disciplina. A alfabetização passa a ser uma matéria escolar e o estudo passa a ser dividido em lições, formato que acompanha o livro didático.

Durante o século XIX o livro didático tornou-se fonte de propagação de novas metodologias de alfabetização. A “Cartilha Maternal” de 1850, escrita pelo poeta lírico João de Deus, que Colaço (2009, online) apresenta como uma edição que dava subsídios para que a escola se desvinculasse do governo, “intencionando assim formar cidadãos alfabetizados por escolas privadas e com um método rápido e eficaz”.

A partir desse ponto, aprender a ler e a contar passou a ser uma atividade dispendiosa para aqueles que queriam estudar com as metodologias otimizadas, que reduziam o tempo de aprendizagem. Escolas particulares surgiam para cumprir com esse objetivo, tornando a intencionalidade de extinguir o analfabetismo uma atividade segregada, exclusiva para a parcela populacional que detinha poder aquisitivo suficiente para pagar os custos das escolas.

Os manuais, cartilhas e livros de alfabetização que chegavam ao Brasil, do período da colônia até o período de oficialização da Imprensa, eram todos importados, portanto, o ensino básico no País seguiam os padrões franceses e portugueses. A importação acontecia, pois até a vinda da Família Real aos Brasil, a publicação de livros nacionais era proibida.

Em 1859, no Rio de Janeiro, é escrito pelo Francisco Alvez da Silva Castilho o “Manual explicativo do Método de Leitura”, a partir do método desenvolvido por ele e aplicado na alfabetização de crianças e adultos com o ensinamento partindo do alfabeto. Em 1880, Hilário Ribeiro produziu a “Cartilha Nacional”, que propunha um trabalho simultâneo de leitura e escrita.

Após a Proclamação da República, em 1889, surgiram vários outros livros com novas metodologias de alfabetização, a fim de atingir a grande parcela da população, que era analfabeta. O “Primeiro Livro de Leitura” de Felisberto carvalho (1892), a “Cartilha Analítica” de Arnaldo Barreto (1907) e a “Cartilha do Povo” do

Lourenço Filho (1928) são exemplos de metodologias de alfabetização em livros didáticos do período da primeira república.

Para Klix e Haag (2008, online) é em 1929 que os livros didáticos, dicionários e obras literárias, passam a ocupar um espaço nas escolas brasileiras, com a criação do Instituto Nacional do Livro – INL, “órgão específico para legislar sobre políticas do livro didático”.

O primeiro passo havia sido dado, mas demorou algum tempo para seguir adiante, pois apenas em 1934, no governo do presidente Getúlio Vargas, o INL recebeu suas primeiras atribuições, como editar obras literárias para a formação cultural da população, elaborar uma enciclopédia e um dicionário nacionais e expandir o número de bibliotecas públicas. Em 1938 o livro didático entrou na pauta do governo quando foi instituída por meio do Decreto-Lei nº 1.006, de 30/12/38 a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) que estabelecia a primeira política de legislação para tratar da produção, do controle e da circulação dessas obras. [...] Após questionamentos sobre a legitimidade desta comissão, em 1945 o Estado consolidou a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático, restringindo ao professor a escolha do livro a ser utilizado pelos alunos, conforme definido no art. 5º do Decreto-Lei nº 8.460, de 26/12/45. Em 1966 foi realizado um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) que permitiu a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED). [...] Em 1971 com a extinção da COLTED e o término do convênio MEC/USAID, o INL passou a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), assumindo as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros. Cinco anos depois, em 1976, o INL foi extinto e a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME) tornou-se responsável pela execução do PLIDEF. Por meio do decreto nº 77.107, de 4/2/76 o governo iniciou a compra dos livros com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e com as contribuições dos estados. [...] As mudanças continuaram no ano de 1983 quando, em substituição à FENAME, foi criada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que incorporou vários programas de assistência do governo, incluindo o PLIDEF. [...] O atual Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) veio substituir o PLIDEF em 1985, com a edição do decreto nº 91.542, de 19/8/85. [...] Das inúmeras formas experimentadas pelos governantes para levar o livro didático à escola durante 67 anos (1929-1996), só com a extinção da FAE, em 1997, e com a transferência integral da política de execução do PNLD para o FNDE é que se iniciou uma produção e distribuição contínua e massiva de livros didáticos. (KLIX; HAAG, 2008, online)

Com o apoio de programas do governo a educação e os livros didáticos passam a alcançar todas as camadas sociais. Hoje, essa mídia voltada para a educação é vista pelo órgão que regulamenta a educação no Brasil, o MEC, como um material que possui grande influência na prática de ensino no País e em um de seus documentos intitulado “Parâmetros Curriculares Nacionais” (PCN), além de instruir aos professores no ato da escolha dos livros didáticos, ainda solicita que o

livro didático não seja “o único material a ser utilizado”, justificando a busca por outras fontes de informação como um forte contribuinte para que o aluno tenha “uma visão ampla do conhecimento”.

Materiais de uso social frequente são ótimos recursos de trabalho, pois os alunos aprendem sobre algo que tem função social real e se mantêm atualizados sobre o que acontece no mundo, estabelecendo o vínculo necessário entre o que é aprendido na escola e o conhecimento extraescolar. A utilização de materiais diversificados como jornais, revistas, folhetos, propagandas, computadores, calculadoras, filmes, faz o aluno sentir-se inserido no mundo à sua volta. (MEC/SEF, 1997, p.67)

A sugestão do MEC no PCN deixa clara a preocupação do governo com a atualização e a contextualização da informação desde 1997. Após ter passado por programas de atualização tecnológica, em que as escolas conquistam acesso a Internet e os alunos recebem computadores e *tablets* como materiais didáticos, as ferramentas para trazer as informações contextualizadas foram alteradas.

Souza; Castro & Ramos (2014) discutem a revolução tecnológica no âmbito educacional com a inserção dos livros digitais e questionam se “faria sentido para uma criança do século XXI altamente conectada aprender com um livro impresso sem nenhum recurso audiovisual, exatamente como seu tataravô aprendeu?”. As novas tecnologias da informação e comunicação fornecem os subsídios necessários para fornecer aos alunos um conteúdo imersivo em sala de aula, da mesma forma que acontece em casa pela janela informacional que é o monitor dos computadores conectados.

As editoras já adotaram o formato dos livros digitais e ofertam o conteúdo do livro didático em multiplataforma, porém essa inovação ainda não se encontra acessível para todas as instituições de educação. Os recursos digitais exigem uma nova metodologia de abordagem do conteúdo. Os alunos inseridos digitalmente, com acesso a internet, têm o poder de coparticipar da explanação do conteúdo, o ritmo da aula sofre alteração e, conseqüentemente, o rendimento do aluno é modificado.

O perfil do aluno mudou, ele encontra-se conectado com dezenas de pessoas e milhares de informações e os livros digitais podem ser mais um recurso para guiar os alunos durante a tarefa de aprender. A seção seguinte desta

dissertação apresentará com mais acuidade as alterações que afetaram os elementos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem na década de 2010.

3 NAVEGAR POR ÁGUAS DESCONHECIDAS: traçando um caminho para um Novo Mundo

Conviver num universo de diversidade e expansão tecnológica exige da educação um comportamento progressivo na busca por tecnologias que forneçam suporte e subsídios para gerenciar, compartilhar e transmitir informações com a agilidade das publicações destas em rede. Nesta seção será discutida a tecnologia desenvolvida, propondo uma nova forma de relacionamento com as informações dentro dos ambientes de ensino. Serão pontuadas questões pertinentes à natureza e classificação do *software* e também serão descritos os caminhos percorridos para o desenvolvimento do aplicativo MAR. Dar-se-á ênfase ao processo de testagem e avaliação pelo grupo focal.

A fim de contextualizar a proposta de *design* para a educação contemporânea, nos próximos parágrafos serão retomadas as necessidades e oportunidades descritas na seção anterior. Estas estarão correlacionadas com os aplicativos existentes no intuito de definir os limites que diferenciam as proposições. Em síntese, esta seção trata da “caixa preta” do projeto, servindo de registro do trajeto percorrido para o desenvolvimento de um *software* específico para a educação.

3.1 Apontar para o norte: interpretar os mapas e construir as possibilidades

No vai e vem evolutivo, onde a tecnologia trabalha ativamente na releitura de comportamentos e ações, tanto Gleick (2013), Castells (2011), Santaella (2013), Foucault (1977), Porto (2012), Keen (2012), e tantos outros autores apresentados, demonstram por meio das palavras que carregam o significado de suas pesquisas. E, também, o quanto as novas tecnologias da informação foram mudando, gradativamente, a forma como o indivíduo vê e interage com o mundo.

É notória a forma como os avanços tecnológicos em formato de dispositivos multissensoriais, recheados de aplicativos, possuem uma parcela de

responsabilidade pela alteração na forma com que o homem contemporâneo lida com as suas rotinas. O fazer uma atividade passa a ter uma relação direta com o virtual, seja por intermédio do controle de água consumida que passa a ser registrada e/ou exigida pelo aplicativo, ou o simples fato de fotografar, marcar ou fazer *check-in* para atualizar aos demais amigos nas redes sociais que hoje o dia não está bom.

O filósofo francês Michel Serres (2013) apresenta uma pesquisa sobre o comportamento do novo estudante francês, aqueles que, segundo o autor, “habitam o virtual”. Nesta, o Serres traça uma análise das mudanças comportamentais e de percepção que estes estudantes passam a apresentar, quando comparados com os alunos “padrões”, os que conviveram apenas com a tecnologia livro, quadro-negro, caderno, lápis e borracha. Nesta pesquisa Serres (2013, p.19) afirma que:

As ciências cognitivas mostram que o uso da internet, a leitura e a escrita de mensagens com o polegar, a consulta à Wikipédia ou ao Facebook não ativam os mesmos neurônios nem as mesmas zonas corticais que o uso do livro, do quadro-negro, ou do caderno. Essas crianças podem manipular várias informações ao mesmo tempo. Não conhecem, não integram nem sintetizam da mesma forma que nós, seus antepassados. Não têm mais a mesma cabeça.

Quando o Michel Serres faz essa colocação, ele começa a traçar uma análise sobre a forma como os professores querem enxergar os alunos e não como os alunos são na realidade. Ao apresentar as diferenças encontradas com as alterações que as novas tecnologias da informação e comunicação trouxeram para o cotidiano das crianças e adolescentes, quando comparadas com tecnologias mais antigas, o autor deixa claro que estes garotos e garotas “não habitam mais o mesmo espaço” e não pensam mais da mesma forma. As barreiras, os limites físicos e o acesso à informação mudaram.

Dentro do âmbito da educação, o autor faz um alerta sobre a forma com que os professores e pais lidam com esse novo cidadão, batizado como “polegarzinho”. Serres deixa pistas de que a forma com que esse aluno organiza as informações, aprende e se comporta encontra-se, de certa forma, atrelada à tecnologia e recursos que utilizam diariamente.

Nossa inteligência saiu da cabeça ossuda e neuronal. Entre nossas mãos, a caixa-computador contém e põe de fato em funcionamento o que antigamente chamávamos nossas “faculdades”. [...] Agora a cabeça decapitada da Polegarzinha se diferencia das antigas, mais bem constituídas do que cheias. (SERRES, 2013, p. 36-37)

A inteligência do novo estudante está apoiada em seus computadores de mão e no acesso à internet. O desafio dos professores e pais é encontrar uma forma de interagir com esse mundo e difundir o saber. A cabeça do Polegarzinho não funciona de forma ordenada, uma coisa por vez, ele consegue lidar com múltiplas informações ao mesmo tempo e cabe ao professor identificar essa possibilidade e trabalhar de forma mais dinâmica e desapegar da racionalização ordenada dos conteúdos de forma tradicional.

Apesar do Serres apresentar a realidade francesa, o repórter americano Joe Stein (2013) afirma que, essa realidade é geral. Dada às circunstâncias da globalização e dos avanços tecnológicos, os jovens encontram-se, cada vez mais, parecidos entre si em diversos continentes que com seu antepassados diretos.

Os *millennials* se diferenciam em cada país, mas por causa da globalização, das mídias sociais, da exportação da cultura ocidental e da aceleração das mudanças, os *millennials* em todo o mundo são mais semelhantes entre si do que quando comparadas às gerações mais antigas dentro de suas nações. Mesmo na China, onde a história da família é mais importante do que a de qualquer indivíduo, a Internet, a urbanização e a política do filho único criaram uma geração com tanto excesso de confiança e auto envolvimento quanto a ocidental. E estes não são apenas problemas dos jovens ricos: *millennials* pobres têm taxas ainda mais elevadas de narcisismo, materialismo e dependência da tecnologia em suas vidas nos fabulosos guetos. (STEIN, 2013, online, tradução nossa)³

No artigo intitulado “*Millennials: the me me me generation*” o Joe Stein (2013) traça o perfil dos jovens contemporâneos, que nasceram entre 1980 e os anos 2000, pelo viés mercadológico e comportamental. Nesse escrito, o jornalista faz uma comparação com as gerações passadas e mostra que a cultura contemporânea e a tecnologia influenciaram no desenvolvimento de um jovem promissor, porém egoísta e narcisista.

³ Each country’s millennials are different, but because of globalization, social media, the exporting of Western culture and the speed of change, millennials worldwide are more similar to one another than to older generations within their nations. Even in China, where family history is more important than any individual, the Internet, urbanization and the one-child policy have created a generation as overconfident and self-involved as the Western one. And these aren’t just rich-kid problems: poor millennials have even higher rates of narcissism, materialism and technology addiction in their ghetto-fabulous lives.(STEIN, 2013, online)

O contato direto com a tecnologia, o acesso à informação pela internet e o empenho para se autodesenvolver são as forças motrizes dos *Millennials*. Esses fatos influenciam na organização de uma nova forma de pensar e no modo com que estes trabalham a criatividade. E, de acordo com os dados apresentados pelo Stein (2013), a próxima geração será mais rápida, ousada e poderosa que os *Me me me generation*.

Eles não são apenas a maior geração que nós já conhecemos, mas talvez o último grande agrupamento de jovens que será fácil generalizar. Já existem microgerações dentro do grupo *millennial*, lançando tão rápidos quanto os novos iPhones, dependendo de quando você aprendeu a escrever, se antes do Facebook, Twitter, iPads ou Snapchat. Essas crescentes microgerações se chocam com aquelas que surgiram logo antes delas, que são seus irmãos. E o grupo que surge após a geração *millennials* é susceptível de ser ainda mais fortalecido. Eles já estão tão confortáveis na frente da câmera que um americano comum de 1 ano de idade tem mais imagens de si mesmo do que um rei francês do século XVII. (STEIN, 2013, online, tradução nossa)⁴

Dadas as informações apresentadas, o interesse e a forma com que os jovens lidam com o cotidiano, a tecnologia e a informação sofreu uma grande alteração em duas décadas. A realidade em que os estudantes estão inseridos diferem da realidade apresentada na sala de aula tradicional. Pensar em alcançar esse aluno que encontra a informação com a ponta dos polegares, que conseguem estar em contato com pessoas de culturas e realidades diferentes e que domina uma lógica de pensamento que foge da ordenação tradicional para a educação, é um desafio. O Michel Serres (2013) e o Joe Stein (2013) acreditam que a resposta encontra-se com estes indivíduos, seja ele classificado como “Polegarzinho”, “Millennials” ou “Me me me generation”.

Esse formato-página nos domina de tal forma, mesmo sem sabermos, que as novas tecnologias ainda não abandonaram. [...] Os novidadeiros de todo o tipo procuram o novo livro eletrônico e a eletrônica ainda não se via livre do livro, embora implique algo bem diferente desse, bem diferente do formato trans-histórico da página. Falta descobrir esse algo. (SERRES, 2013, p. 41 - 41)

⁴ They are not only the biggest generation we've ever known but maybe the last large birth grouping that will be easy to generalize about. There are already microgenerations within the millennial group, launching as often as new iPhones, depending on whether you learned to type before Facebook, Twitter, iPads or Snapchat. Those rising microgenerations are all horrifying the ones right above them, who are their siblings. And the group after millennials is likely to be even more empowered. They're already so comfortable in front of the camera that the average American 1-year-old has more images of himself than a 17th century French king. (STEIN, 2013, online)

Nicholas Negroponte (1995, p. 191) afirma que:

Os computadores pessoais tornarão nossa futura população adulta a um só tempo matematicamente mais capacitada e visualmente mais versada. Daqui a dez anos, é provável que nossos adolescentes estejam desfrutando de um panorama mais rico de opções, pois a busca do sucesso intelectual não penderá tanto para o lado do rato de biblioteca, mas, em vez disso, oferecerá uma gama mais ampla de estilos cognitivos, padrões de aprendizado e formas de expressão.

A previsão do Negroponte (1995) mostra o quanto esse comportamento do aluno contemporâneo era esperado. O uso das tecnologias e a nova forma de lidar com a informação já eram previstos em 1995. Porém, de acordo com os dados apresentados pelo Serres (2013), a educação não conseguiu acompanhar os avanços com a mesma velocidade que os jovens, gerando um modelo que fosse capaz de lidar com a velocidade, organização e ordenamento, saindo “do formato espacial inspirado pelo livro e pela página” (SERRES, 2013, p. 41).

Com essas características elencadas, como pode ser construído um recurso educacional que interaja com a realidade dos alunos contemporâneos? Esse novo formato sugerido por Serres (2013) deve ser encontrado a partir das necessidades e do comportamento desse novo estudante, que segundo o Stein (2013, online, tradução nossa): Eles amam seus celulares, mas odeiam falar neles.”⁵, ou seja, que utiliza recursos que vão além dos básicos.

A Internet tornou-se o *habitat* natural desta geração. As tecnologias que se utilizam dela e que estão na palma da mão destes estão alterando o entorno. As escolas pelo mundo estão discutindo currículo. O mercado de trabalho está revendo as competências tecnológicas básicas que serão avaliadas em recrutamentos no futuro. O mundo absorveu a cultura digital e isto está transformando a forma como as coisas são vistas.

De acordo com a revista Exame (2016, online) da editora Abril, no futuro haverá, ao menos, cinco competências tecnológicas obrigatórias. Noções de Programação, fluência em dispositivos móveis, cultura digital, familiaridade com a nuvem e a cibersegurança e noções sobre análise de dados são as competências elencadas pela revista. Destas, o Serres (2013) já aponta a fluência em dispositivos

⁵ “*They love their phones but hate talking on them.*” (STEIN,2013, online):

móveis e a cultura digital como as competências que estão no DNA dos Polegarzinhos e o Negro Ponte (1995) previu o panorama, destacando a cultura digital como uma tendência para o futuro.

Como é abordado por Serres (2013) em Polegarzinha, o jovem atual já está imerso na cultura digital e é fluente nos dispositivos móveis, porém os centros de ensino podem explorar mais dessas competências a fim de fornecer uma nova experiência de ensino e aprendizagem. Escolas pelo mundo estão experimentando novas formas de ensino e alterando currículos para avançar tecnologicamente. Estas vislumbram em um futuro próximo quando a tecnologia e a aprendizagem por experiência serão os diferenciais para o desenvolvimento de uma nação.

A *Business Insider Australia* (2015) noticiou que as escolas australianas estavam revendo os seus currículos e contemplavam o ensino de programação como matéria primordial no ensino básico, tornando geografia e história como disciplinas optativas. O site Updateordie.com publicou uma matéria sobre uma escola do futuro na Finlândia em que o aprendizado acontece por meio da experiência, seja pelo contato com a estrutura física da escola, com os professores ou com a comunidade, incentivando a troca de informações e a participação ativa na construção do conhecimento.

No Brasil há escolas que já fazem uso do ensino por experiência. Estas inserem as tecnologias no cotidiano dos seus alunos, como apresentado na matéria da Revista Educação do site UOL (2014). Exploram o contato com as Tecnologias da Informação e da Comunicação como elo multidisciplinar para o ensino das demais matérias do currículo escolar.

O jovem estudante já está preparado para explorar mais o uso das tecnologias no processo de ensino. As escolas também estão se adaptando a esta realidade. E o MAR pode ser um recurso para trazer essas tecnologias para a sala de aula, possibilitando a multidisciplinaridade, misturando elementos físicos com informações em rede.

A partir deste ponto vamos dissecar a funcionalidade do aplicativo. Na busca pela definição da forma de interação entre o usuário, o ambiente virtual e o ambiente

físico, classificá-lo como um aplicativo de Realidade Virtual ou Aumentada, discutindo seus conceitos, características e aplicabilidade.

3.2 Escolhendo a bússola ou classificando software

A proposta de aprimorar o elo flexível e customizável que conecta informações disponibilizadas em rede com informações disponíveis em suportes físicos através de uma interface mediadora da relação entre o homem e a máquina não é a descoberta da roda, é objeto de estudo de uma série de pesquisadores da área da comunicação e da ciência da computação. Aplicativos como o Aurasma, desenvolvido pela Autonomy, e o Vuforia, da empresa Qualcomm, trabalham com as diversas possibilidades de inserção de camadas de realidade entre o mundo físico e o virtual, misturando-os por meio da interação do homem com a interface e desta com o sistema.

O estreitamento da relação entre o homem e a máquina é o princípio básico para o desenvolvimento da interface. Esta tem o objetivo de tornar intuitivo e facilitado a execução de uma ação, estimular a exploração de um ambiente, permitir que o usuário se conecte com a aplicação visualmente sem que, necessariamente, ele compreenda da linguagem ou da lógica de programação do dispositivo e/ou sistema.

Para Radfahrer (1998, p. 106) a interface é o item de maior importância de um sistema, pois “concentra a relação visitante-sistema” ou usuário-sistema, acrescentando ainda que:

É o que apresenta informações e estímulos e recebe respostas, colocando a manipulação nas mãos do usuário. Por isso, muito mais que um visual bonitinho, deve ser o elemento de transição entre o mundo real e o digital. O ideal é que ela seja transparente, invisível, natural, sintética, intuitiva, prática.

Novas formas de interface são desenvolvidas para atender ao objetivo de cada sistema de forma a deixá-lo acessível a todos, podendo utilizar a interação por comando de voz, tangível e de realidade misturada, por exemplo. Se a interface organiza visualmente as funcionalidades ofertadas pelo sistema, as propostas de interação são as “sinapses”, sendo o contato entre as ações executadas pelo usuário e as ações geradas pela máquina.

Essa interação pode ser considerada como a forma com que se desenvolve a comunicação, a relação entre as partes envolvidas, neste caso, entre usuário e sistema. Para Primo (2000), a interatividade, a ação que se estabelece entre as partes, pode ocorrer de duas formas: reativa e mútua. A interatividade reativa é aquela produzida por sistemas fechados que permitem uma resposta pré-programada para cada ação do usuário, já a mútua, gera diversas possibilidades de resposta para a mesma ação, a depender da forma como seja manipulada, produzindo ações diferentes a cada ato de interação, permitindo a sua alteração de forma colaborativa.

De acordo com Primo (2000, p. 10-11), as interfaces podem ser mistas, em momentos de interação reativa e, em outros, mútua. Mas para gerar uma interface plenamente interativa é necessário:

[...] trabalhar na virtualidade, possibilitando a ocorrência da problemática e viabilizando atualizações. Por outro lado, uma interface reativa resume-se ao possível, que espera o clique do usuário para realizar-se. A tela está ali, completamente programada e perfeita para disparar um mecanismo ou uma nova tela que espera por seu destravamento. [...] A interatividade mútua depende da virtualização, da problemática. Já interfaces potenciais são tão reativas que podem ter sua realização pré-testadas. Existem programas que podem analisar todos os links possíveis e presentes e averiguar se conduzem corretamente àquele novo item ou àquela nova página ou seção pretendidos. Logo, percebe-se que esse tipo de interface se resume ao possível. O usuário apenas transita pelo pré-resolvido, pelo pré-testado, disparando o inevitável. Nessas interfaces é preciso contentar-se com a potencialização do real. Um real que esteve sempre prestes a se mostrar. Por outro lado, uma interface de interação mútua cria o cenário para a problematização, um ambiente virtual onde acontecerão diversas atualizações. Portanto, a interatividade plena depende do virtual.

Tanto o Aurasma quanto o Vuforia são sistemas que foram desenvolvidos para atender às necessidades específicas de um público, fornecendo subsídios que podem ser manipulados de acordo com a necessidade/objetivo de seus usuários, tornando não só a sua funcionalidade customizável, mas todo o sistema, caso necessário. Estes programas trabalham com base na interação entre o mundo real e virtual, possibilitando o desenvolvimento de ações que cruzem as duas realidades por intermédio de um dispositivo móvel e um ponto de acionamento físico.

Para compreender a funcionalidade destes sistemas é necessário identificar a forma de interação que se pretende desenvolver com o usuário. Ambos os sistemas não realizam uma ação por meio do comando de voz. E eles necessitam

do cadastramento de uma imagem compositora de um ambiente físico, mesmo que este seja um produto virtual, como uma imagem reproduzida num monitor, por exemplo, e de um conteúdo gerado num ambiente virtual para responder ao estímulo, que nesse caso é a detecção do elemento no ambiente físico pelas lentes do dispositivo que tem o sistema instalado.

A partir dessa observação esses só podem ser classificados como sistemas de Realidade Tangível (RT) ou de Realidade Misturada (RM), devido à característica coabitar, num mesmo espaço, elementos físicos e virtuais, sendo que ambos possuem o mesmo peso informacional para as ações produzidas. Esses sistemas estão na categoria de Realidade Aumentada, porém diferem na forma com que o usuário interage com o dispositivo.

Considerando as confluências conceituais de Insley (2003), Milgran (1994), Azuma (2001) e Kirner et. al (2011), entende-se por Realidade Aumentada (RA) um sistema que mistura o físico e o virtual em algum ponto da virtualidade e da realidade contínua, suplementando o físico com objetos virtuais gerados por computador por meio de um dispositivo tecnológico que, por sua vez, age em tempo real. Uma das principais características da RA é que o usuário não se mantém imerso em um ambiente de Realidade Virtual (RV), ele mantém o sentido de presença do mundo físico e dos objetos/ações virtuais auxiliados por um mecanismo que irá sobrepor virtual e físico de forma combinada.

Segundo Kirner et. al (2011, p. 7) é possível considerar a Realidade Virtual (RV) como:

Uma “interface avançada do usuário” para acessar aplicações executadas no computador, propiciando a visualização, movimentação e interação do usuário, em tempo real, em ambientes tridimensionais gerados por computador.

As Realidades Virtual e Aumentada podem coexistir e coabitar um mesmo sistema, atuando de formas distintas, conforme os seus cernes característicos, e se utilizam de funções semelhantes a fim de enriquecer as interações com os usuários, como o rastreamento, a multimídia e a exploração dos sentidos, por exemplo. A forma com que essas funcionalidades são acionadas se distingue pelo uso dos dispositivos. Enquanto que numa RV o usuário necessita acoplar acessórios ao seu

corpo para contemplar a experiência de imersão virtual, a RA assume o espaço físico e, através de um único dispositivo, sobrepõe o virtual, fornecendo experiências sensoriais e de interação próximas às da RV.

As trocas e sobreposições de conteúdos entre o mundo físico e o mundo virtual que ocorrem na RM são apresentadas por Milgram e Kishino (1994) por intermédio de duas categorias, levando em consideração o ponto de partida e a linha de chegada da informação. Os pesquisadores desenvolveram um diagrama denominado Reality-Virtuality Continuum⁶ (Figura 1) onde é apresentada a forma com que ocorre a transição entre a realidade e a virtualidade e como classificá-la.

Figura 1. Representação simplificada da Virtualidade Contínua.



Fonte: MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. **IEICE Transactions on Information Systems**. Vol E77-D. No.12. December 1994. Disponível em: http://cs.gmu.edu/~zduric/cs499/Readings/r76JBo-Milgram_IEICE_1994.pdf . Acesso em: 13 jan. 2016.

O diagrama apresenta em suas extremidades o Ambiente Físico e o Ambiente Virtual. Estes são os pontos de partida da informação e da forma com que ocorrerão as interações, gerando a Realidade Aumentada (RA) e/ou a Virtualidade Aumentada (VA).

Na RA as informações virtuais são trazidas para o espaço físico, provendo ao usuário uma interação mais próxima do natural, como as relações com as telas *touchscreen* (Figura 2) onde o usuário consegue movimentar os objetos com gestos naturais, ele toca o objeto e arrasta, ele estica e o objeto amplia, por exemplo.

⁶ Tradução nossa: Contínuo de Realidade-Virtualidade

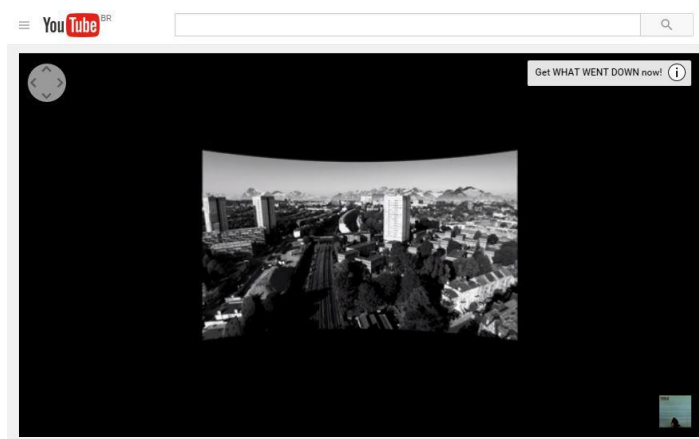
Figura 2. Interação com a tela touchscreen.



Fonte: ymgerman / Shutterstock.com

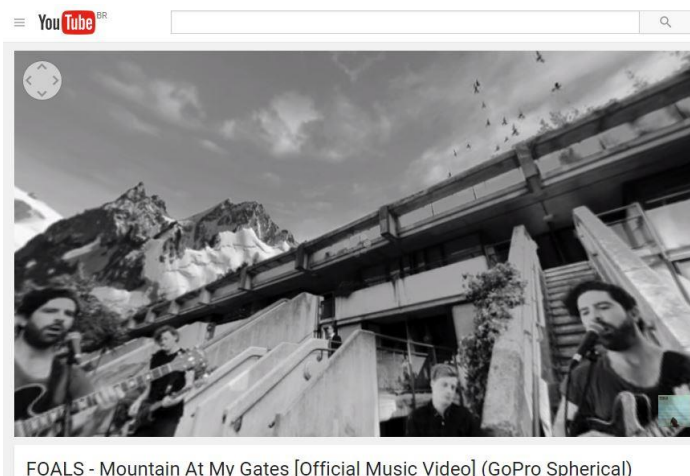
Já na VA as informações e representações do mundo físico são levadas ao ambiente virtual de forma realista, sendo que as interações são todas virtuais, como ocorre com os vídeos de imersão disponibilizados no Youtube. O vídeo *Mountain at my Gates* da banda Foals (Figuras 3 e 4) é um exemplo claro da VA, onde um ambiente tridimensional realista é gerado e o usuário pode clicar e arrastar com o mouse para observar os elementos do entorno, sendo que esse movimento simula a rotação da cabeça para observar o ambiente a sua volta.

Figura 3. Introdução do mundo imersivo do vídeo da banda Foals.



Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=I_EIE5f2t6M

Figura 4. Cena do vídeo de imersão da banda Foals.



Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=I_EIE5f2t6M

Pela teoria da Virtualidade Contínua do Milgram e Kishino (1994) os autores enquadram a Realidade Misturada (RM) como o item que engloba a RA e a RV. Em sua pesquisa eles trabalham com o conceito operacional de que a Realidade Aumentada é o termo utilizado em qualquer caso em que um ambiente real, físico, é expandido, “aumentado”, por meios virtuais. Dessa forma os autores estreitam o significado da realidade aumentada e apresenta o conceito de virtualidade aumentada com um conceito operacional que inverte o processo, conforme ilustrado na Figura 1 e exemplificado nos parágrafos anteriores.

Como conceito operacional para esse trabalho, tomamos a Realidade Aumentada como um termo global que incorpora todas as formas de expansão, seja ela responsável por “aumentar” o ambiente virtual ou o ambiente físico. A relação desenvolvida pelo Milgram e Kishino (1994) da virtualidade contínua é apresentada por tornar claro que a “realidade aumentada” não está presa somente à relação físico-virtual no sentido de inserção de elementos da virtualidade no ambiente físico, mas por expor essa ampliação de realidade na relação virtual-físico

A ideia de Realidade Misturada (RM) mantém-se como a proposta de interação que sobrepõe o ambiente físico e o virtual, tornando-os parte de um ambiente real. Para Rodello e demais autores (2010, p. 2) a RM “é um termo utilizado para caracterizar o espaço de transição entre o mundo real e um mundo artificial gerado por computador”, baseando-se “na coexistência de objetos reais e virtuais, em que o usuário interage sem distinção, de maneira fácil e intuitiva.”

Ao retornar à Figura 1, encontramos a RM como a categoria que engloba a RV e a RA. Para esse estudo, a fim de tornar ainda mais claro o conceito de Realidade Misturada, o Diagrama da Virtualidade Contínua será adaptado a fim de considerar a Realidade Misturada como uma subcategoria da Realidade Aumentada, partindo do pressuposto de que tanto o ambiente virtual quanto o físico são ambientes reais, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5. Adaptação do diagrama de Virtualidade Contínua de Milgram e Kishino (1994) a partir do conceito mais amplo de Realidade Aumentada.



Fonte: Diagrama desenvolvido pelo autor da pesquisa.

O objeto de estudo desta pesquisa foi desenvolvido a partir do conceito de Realidade Misturada, gerando uma relação de expansão do ambiente físico com informações de mundo virtual. A partir deste ponto será descrito o processo de desenvolvimento do aplicativo MAR e a relação das suas funcionalidades de RA através de um processo de interação reativo.

3.3 À toda força: trajeto de desenvolvimento do MAR

Pensar no futuro é pensar no incerto, no diferente, nos desejos de mudança. Projetar para o futuro exige criatividade e atenção às necessidades do presente e às tendências do comportamento humano. Discutir a educação para o futuro invoca diversos experimentos e trabalhos de profissionais tidos como visionários e imaginativos que lidam com os recursos disponíveis para gerar soluções que revolucionem as estratégias de ensino e aprendizagem.

De acordo com Hamel, citado por Meira (2016, online), “O problema com o futuro é que é diferente. Se você não é capaz de pensar de maneira diferente, o futuro sempre chegará de surpresa”. No âmbito educacional, os sinais do futuro vão

chegando com a entrada das Tecnologias da Informação e Comunicação e a massificação de estratégias de ensino em que torna o aluno parte ativa do processo.

Diversos pesquisadores observam o movimento da inserção da tecnologia no ambiente educacional, abordando o avanço dos recursos, como o Alex Primo e o Frederick van Amstel e a relação homem-máquina, como o Michel Serres e o André Lemos, por exemplo. Mas deve ser esclarecido que, em grande parte, os educadores se apropriam dos recursos tecnológicos para dar um significado educacional. É por esse viés que discutiremos o trajeto de desenvolvimento do MAR.

Estar conectado ao mundo virtual vai além do ter acesso a Internet. Para inferir uma definição desta conexão é preciso refletir sobre as transformações que o mundo sofre com os avanços da tecnologia móvel. E, também, a necessidade de enxertar informações na rede, independente da altura, cor, classe social, nível acadêmico ou qualquer outro fator de segregação social.

O que está visível é o fato de que o ambiente virtual faz, cada vez mais, parte do convívio físico. Como um filtro que é posto em frente a uma lâmpada com a finalidade de gerar uma luz colorida, a soma das mídias sociais e dos meios sociais está formando o universo do indivíduo, a sua realidade.

Por onde as pessoas estão sendo informadas? Dentre os inúmeros meios, a internet, em linhas gerais, é uma das grandes fontes de informação. Grande, não pelo fato de extensão, mas pela quantidade de conteúdo gerado diariamente. De acordo o Michel Àngel (2015, online) em matéria para o El Pais Brasil do dia 1 de março de 2015:

Nas poucas décadas que a humanidade leva imersa na era digital ela criou dados suficientes para encher a memória de tantos iPads que, empilhados, quase chegariam à lua. O ritmo de criação de informação é tal que, segundo um estudo da corporação EMC e a consultora IDC, dobra a cada dois anos. Antes que a década acabe, existirão 44 zetabytes de dados (um ZB é igual a um trilhão de gigabytes) e a montanha de tablets terá ido e voltado ao satélite mais de três vezes.

A quantidade de conteúdo tende a aumentar com o avanço tecnológico. Tendo em vista que os processadores gerarão resultados cada vez mais rápidos à

cada ação realizada no contato dos dedos com o dispositivo e com relação ao processamento da Internet. De acordo com Martel (2015, p. 13):

[...] a lei de Moore prevê que a capacidade e o desempenho dos microprocessadores passarão a duplicar a cada dezoito meses [...]; e uma lei fotônica prediz que a quantidade de dados circulantes nas fibras ópticas à velocidade da luz também duplicará de nove em nove meses. [...] Nesse ritmo, e embora essas leis inevitavelmente encontrem um limite físico ou econômico, temos a promessa de um crescimento exponencial e infinito do mundo digital.

O mundo digital encontra-se em expansão constante. Conteúdos são gerados a cada segundo. Lidar com a quantidade e variedade de informações é necessário desenvolver critérios para entrar em contato com os dados que são pertinentes aos objetivos de cada indivíduo. Traduzir esta realidade para a educação, de forma generalista, é afirmar que o cenário é um oceano de informações, onde existem conteúdos de todos os tipos, coabitando em cada partícula da água. Cabe ao professor conduzir como um capitão a sua tripulação formada por alunos por um caminho em que os dados encontrados contribuam para a formação de cada indivíduo que aceitou participar da jornada.

Mas essa jornada é conduzida por um capitão e auxiliada pela tripulação. Para conseguir alcançar o êxito, é preciso que as partes trabalhem em conjunto na construção do conhecimento. Cada elemento tem a sua função e importância no processo de aprendizagem e todas as partes ganham com a interação e com o compartilhamento dos dados.

São tantos conteúdos disponíveis com mais ou menos dados, com e sem respaldo, com diversos níveis de atualização e formas de apresentação que a rede se oferece frondosa em recursos e informações. E por que não utilizar desses conteúdos para ampliar o conhecimento em sala de aula, tendo em vista que a atualização ocorre de forma mais acelerada nos meios digitais? Foi a partir de uma indagação como esta que surgiu a ideia de sobrepor os ambientes físico e virtual para complementar os recursos informacionais disponíveis nos ambientes educacionais.

O Serres (2013) afirma que a polegarzinha compartilha o seu cérebro com o dispositivo móvel, ou seja, os alunos contemporâneos compartilham o seu cérebro

com o HD do Google. Eles não precisam saber de tudo, ter toda a informação arquivada em seus cérebros, mas eles sabem onde encontrar. E porque não compartilhar e usufruir dessa capacidade?

Se na internet há *zettabytes* de informações, estas são atualizadas e complementadas, constantemente, os alunos sabem utilizar dispositivos para se conectar a esses conteúdos. Dentro da rede as interações levam às novas descobertas, estas podem gerar novos aprendizados. Se na escola temos o livro didático, e este possui um foco informacional bem delimitado, o seu conteúdo passa por um processo mecânico e longo de atualização, comparado à velocidade das informações disponibilizadas em rede. Sabe-se que, esporadicamente, pesquisas na Internet complementam e aprofundam um pouco mais os conteúdos trabalhados na aula, por que não misturar os dois suportes genitores de informação?

Trabalhar dois suportes que se comunicam, misturando informações do ambiente físico com o virtual, é a base funcional do MAR. Este aplicativo foi desenvolvido a partir da utilização da plataforma Vuforia, com o intuito de fornecer o controle e a exclusividade das ações ao grupo envolvido no processo. O Vuforia é uma plataforma que fornece o serviço para o desenvolvimento de aplicativos de realidade misturada em que torna possível a inserção de informações do ambiente virtual no mundo físico, utilizando um dispositivo móvel como intermediador da ação.

Este serviço, que é disponibilizado na nuvem, torna possível o cadastramento de informações em uma figura qualquer, que como ocorrido no QRCode, esta é mapeada, baseando-se em parâmetros de profundidade, formas e cor e liberada para a inserção de conteúdos. Após esse processo, o conteúdo pode ser acessado por meio da imagem, utilizando um dispositivo móvel para o escaneamento.

O MAR foi gerado a partir do kit de desenvolvimento do Vuforia. Este aplicativo foi desenvolvido visando à usabilidade intuitiva, o que faz com que sem instruções o seu uso seja autoexplicativo, ou melhor, que aprenda a utilizar a partir da ação.

Na prática, o MAR se propõe a funcionar da seguinte forma:

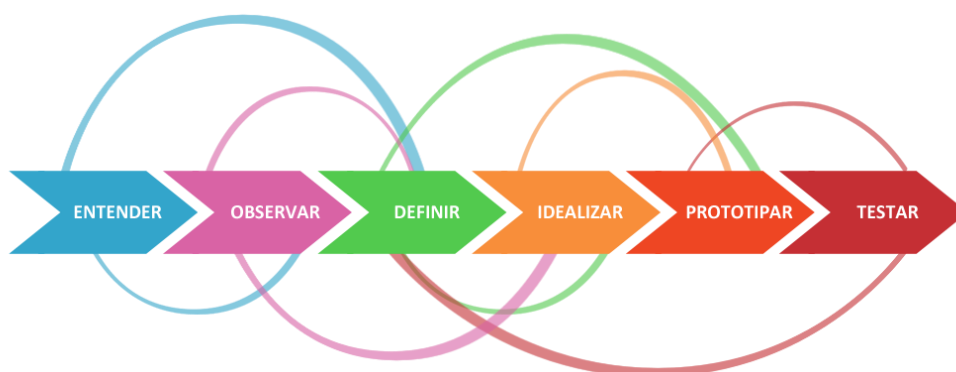
1. O professor traz o material de apoio para os alunos, seja ele um livro, uma apostila, uma revista ou um jornal, por exemplo. Esse material foi escolhido para aprofundar um pouco mais o conhecimento dos alunos sobre a temática a ser discutida em sala de aula;
2. São identificadas no material, imagens que auxiliam a compreensão das informações textuais. Também foi identificado que o conteúdo disposto pode ser aprofundado com novas informações atualizadas na rede;
3. O professor cadastra as imagens do material previamente no MAR com o intuito de utilizar a pesquisa em rede como estratégia de aprofundamento do conteúdo de forma compartilhada. As imagens cadastradas são identificadas por três parâmetros, diferenciando-as entre si. Esses parâmetros são utilizados para criar uma digital única para o item cadastrado;
4. Com dispositivos móveis contendo o aplicativo, os alunos utilizam o material disponibilizado pelo professor e pode contribuir complementando as informações a partir da pesquisa em rede;
5. O conteúdo digital que o aluno encontrou pode ser adicionado a partir do escaneamento da imagem cadastrada. Com o aplicativo MAR ativo a imagem é digitalizada e, como ela foi previamente cadastrada, aparecerá um botão para edição de conteúdo, clicando neste o aluno pode colar a URL do conteúdo digital e clicar em OK. Com isso o conteúdo fica disponível para todos aqueles, que a partir daquele momento, escanear a imagem;
6. Com os conteúdos catalogados, o professor pode ajustar os itens cadastrados de acordo com os seus critérios pessoais de relevância, extinguindo ou mantendo os itens adicionados pelos alunos. Assim sendo, o conteúdo se mantém durante o tempo em que o professor permitir a existência, sendo a figura do docente, nesse processo, a do moderador das ações.

Para que o produto MAR atendesse à sua proposição trabalhamos com o *Design thinking*. Trata-se de uma metodologia para desenvolvimento de projetos que parte da observação das necessidades humanas para seguir com uma solução que se utilize dos recursos tecnológicos disponíveis. De acordo com o Tim Brown, (2010, p. 3):

O *design thinking* começa com habilidades que os designers têm aprendido ao longo de várias décadas na busca por estabelecer a correspondência entre as necessidades humanas com os recursos técnicos disponíveis, considerando as restrições práticas dos negócios. Ao integrar o desejável do ponto de vista humano ao tecnológica e economicamente viável, os designers têm conseguido criar os produtos que usufruímos hoje. O *design thinking* representa o próximo passo, que é colocar essas ferramentas nas mãos das pessoas que talvez nunca tenham pensado em si mesmas como designers e aplica-las a uma variedade muito mais ampla de problemas.

É necessário esclarecer na citação do Tim Brown que a palavra “designer” deve ser extraída do campo estético e compreendida como a pessoa que projeta, que desenha, compreendendo a metodologia do *design thinking* como uma metodologia voltada para o pensamento, a arquitetura de um projeto. Esta metodologia foi escolhida por exigir que o problema seja enxergado pelo ângulo das relações entre as pessoas, para que depois chegue a uma solução, que não precisa ser propriamente um produto palpável, mas a sugestão de mudança na relação comportamental, por exemplo.

Figura 6. *Design thinking*: etapas



Fonte: SAUNDERS, Pamela. **Programador Pensando como Designer:** o processo do *design thinking*. Disponível em: <http://www.lsb.d.ufc.br/blog/programador-pensando-como-designer-o-processo-do-design-thinking/> . Acesso em: 3 fev. 2016.

Como etapas para desenvolver o projeto, a partir da metodologia do *design thinking*, foi adotado o modelo (Figura 6) desenvolvido pela equipe do Laboratório de Sistemas e Banco de Dados – LSBDD da Universidade Federal do Ceará. Este foi escolhido por demarcar bem as etapas do processo, tornando mais didática a compreensão de cada fase que será descrita na subseção seguinte.

3.3.1 Construindo, desconstruindo e desbravando rotas: as etapas de cocriação do MAR

O desenvolvimento de um produto é uma atividade feita em equipe, com funções definidas e um cronograma de produção e testagem, tendo em vista que as atividades são interligadas e uma função depende da outra para o seguimento do trabalho. Para este projeto foi necessário o trabalho de dois profissionais: o designer e o programador. Coube ao designer o desenvolvimento da linguagem visual que envolve os códigos, a fim de tornar o uso do aplicativo intuitivo. Ao programador coube o desenvolvimento das ações e a logística de funcionamento do aplicativo.

Nesse processo várias rotas foram desenvolvidas, descobertas e seguidas. O projeto em questão trabalhou com o *design thinking*, que apesar das etapas estarem definidas, permite uma flexibilidade quanto aos caminhos a serem seguidos, promovendo o pensamento imaginativo e a inovação.

Duas etapas do projeto já foram desenvolvidas na seção corrente e anterior, Entender e Observar. Entende-se como a etapa entender a apresentação do histórico do livro e das tecnologias disponíveis. Nela foi discutido o processo evolutivo e a importância do livro, as tentativas de trazer o suporte para as tecnologias atuais e a relação das pessoas com a atualização das informações em rede. A etapa do Observar é compreendida como a discussão sobre o comportamento dos adolescentes contemporâneos de 2015-2016, a sua relação com os dispositivos móveis e o seu comprometimento com a atualização da rede com informações de cunho pessoal.

Essas etapas foram importantes para compreender que o livro impresso ainda mantém-se presente e possui um nível de importância considerável como base segura para adquirir conhecimento. A relação das pessoas com as tecnologias

da informação e comunicação está ganhando *status* de característica natural, como se a humanidade estivesse passando por um período evolutivo acelerado em que é possível perceber as mudanças em espaço curto de tempo, é como se o ser evoluído convivesse no mesmo período com a sua versão anterior. As pessoas já nascem com os seus cérebros nas mãos, conectados a *zettabytes* de informações geradas por outros cérebros.

Observar a relação do “novo ser humano” com os seus dispositivos móveis, abre os olhos para a agilidade que este possui para lidar com um alto quantitativo de informações, seja emitindo ou recebendo. O livro também evolui, mas ganha um formato diferente para estar presente nos cérebros manuais ultra conectados dos indivíduos e coexiste com a sua versão analógica.

Apesar das versões digital e analógica, como já afirmado, o suporte físico, com folhas palpáveis e letras impressas sobre papel ainda é adotado como didático. Quando há presença do livro digital em escolas, este ainda vem acompanhado de um volume físico, reafirmando assim a importância e a manutenção de alguns costumes ao utilizar uma tecnologia de séculos passados.

Com essas duas etapas é possível afirmar que o quantitativo de conteúdo disponível e a aceleração na atualização de fatos presentes na rede não foi transferida para o livro físico, mas isso não causa impedimento na adoção deste como o suporte básico para a atividade de ensino e aprendizagem. Também, é possível dizer que o quantitativo de nativos digitais é crescente e que estes utilizam os seus dispositivos móveis como extensões de si mesmo.

O problema de pesquisa levantado: “como aplicar a dinâmica do meio digital para melhorar a relação ensino-aprendizagem fornecida pelo livro didático?” Ao relacioná-lo com as afirmações retiradas das etapas anteriores, é possível passar para a etapa seguinte e definir os possíveis caminhos e as oportunidades para gerar uma solução para o problema.

Na etapa “definir”, para os fins descritos acima, foi utilizada a técnica de diagrama de afinidades. Nessa técnica, o problema é levado a uma seção de

*brainstorming*⁷ onde são geradas ideias para tentar entender/solucioná-lo. Cada uma das ideias expostas são registradas em cartões e depois analisadas e agrupadas. De acordo com Tontini e Sant’ana (2007, p. 44) “no método do diagrama de afinidades, as declarações são sintetizadas e fundidas por afinidade semântica e intuitiva, em uma hierarquia com crescente grau de generalização”. No final do processo um diagrama é gerado com as possíveis soluções para o problema.

A partir do diagrama de afinidades desenvolvido (Figura 7) em parceria com os demais responsáveis pelo desenvolvimento do projeto, chegou a três grupos globais de solução. O primeiro grupo de ideias sugere a migração do suporte físico para o digital. O segundo grupo apresenta como solução o uso a interação com o ambiente digital sem descartar o volume físico do livro. O terceiro interfere na forma como a aula é conduzida e na forma como as atividades são solicitadas, sugerindo a inserção de ambientes digitais familiares dos alunos combinados com novas metodologias de ensino.

Figura 7. Diagrama de Afinidades



Fonte: Diagrama desenvolvido pelo autor da pesquisa.

⁷ *Brainstorming*, ou tempestade de ideias, é uma dinâmica de grupo utilizada para gerar soluções para um determinado problema, onde as ideias são sugeridas durante um tempo determinado e ao término da seção inicia-se o processo de crítica para selecionar as ideias mais viáveis.

Com as informações organizadas no diagrama foi possível analisar os caminhos que a pesquisa poderia percorrer e, dentre elas, avaliar todos os dados conseguidos inicialmente, o grupo que tende a gerar um produto que se adeque melhor à realidade estudada seria o segundo. Porém, serão englobadas e suprimidas algumas soluções dispostas no diagrama para poder desenvolver um produto que atenda ao máximo às necessidades advindas do problema.

Na etapa “idealizar” foi refeita a análise das sugestões organizadas no diagrama e uma pesquisa de tecnologia disponível para o desenvolvimento do produto. Algumas soluções do grupo escolhido foram suprimidas para gerar o conceito ideal do produto que seria um aplicativo de realidade misturada que permitisse a inserção de informações do mundo virtual no livro físico, sem que este perca as suas características, utilizando-se de dispositivos móveis como intermediadores.

Antes da procura por uma tecnologia já existente foi pensado em trabalhar com o desenvolvimento de um aplicativo específico. Este feito sob medida para um livro específico, porém o tempo despendido e a quantidade de testes para a verificação e validação do protótipo excederia o tempo limite da pesquisa. Dado este problema, partiu-se para uma pesquisa de tecnologias disponíveis que possibilitassem o trabalho com a realidade misturada e, inicialmente, o Aurasma se encaixava nas necessidades do problema.

Com a pesquisa sob a ótica do Aurasma seguindo, o sistema mudou a sua licença e cancelou o acesso ao Software Development Kit – SDK⁸ de forma gratuita. O acesso ao pacote passou a custar um valor inacessível para o desenvolvimento da pesquisa. Essa ação impediu que a customização do software fosse produzida, inviabilizando a possibilidade de desenvolver ações sob medida para uma publicação.

Sem o Aurasma a pesquisa por tecnologias disponíveis foi reativada e após um mês de busca encontrou-se o Vuforia. Este último, não é um aplicativo, mas uma plataforma para desenvolvimento de software que realiza a mesma função do Aurasma, conforme explicado no item 3.3. Com o tempo reduzido foi proposta a

⁸ Tradução nossa: Kit de desenvolvimento de software.

redução do projeto e retirada a customização para um livro específico para que o protótipo fosse desenvolvido com tempo hábil para a execução da pesquisa.

Com uma nova plataforma, segue para a “prototipação”, etapa seguinte no processo. Nesta fase, o trabalho do designer junto com o programador foi imprescindível, tendo em vista que é necessário criar a interface do sistema e adaptar os códigos liberados no kit de desenvolvimento do software às necessidades do projeto.

Nesta etapa uma segunda limitação foi inserida, o trabalho com um software que se adaptasse aos diversos tamanhos de tela dos variados dispositivos móveis consumiria muito tempo, limitando o programa a ser instalado em celulares, pela facilidade ao acesso e proximidade no tamanho das telas.

A prototipação foi iniciada com um projeto de *naming*⁹, a fim de encontrar um nome que criasse empatia com as pessoas, que fosse fácil de falar, de lembrar e que dissesse o que era de forma direta. Esse processo levou uma semana, tendo em vista que quinze minutos de *brainstorming* dificilmente geraria o resultado esperado, a equipe de desenvolvimento criou uma lista com uma defesa para o nome sugerido. Essa estratégia permite que seja feita uma edição das ideias e que os nomes escolhidos sejam críveis.

Assim surgiu o MAR, sigla para More Augmented Reality ou Mais Realidade Aumentada em tradução literal. Apesar de ser uma sigla para um nome em inglês, a junção das letras e a sonoridade fazem parte do nosso cotidiano. Foi defendido também que o “mar” é uma interface que dá acesso a um mundo parcialmente desconhecido e extremamente desafiador e que, para desbravá-lo, é preciso de equipamentos de auxílio, assim como o MAR, que para desbravar o mundo virtual precisa de um dispositivo móvel.

Com um nome selecionado e justificado o processo seguiu com a construção da identidade visual (Figura 8). Para a composição da marca do projeto foi de extrema importância o conceito de realidade misturada e a ideia de sobrepor mundos e informações. A partir da compreensão desses conceitos optou-se por

⁹ *Naming* é a técnica para gerar nomes para produtos, projetos e empresas que sejam condizentes aos objetivos, a essência, e que se comunique bem com o público.

trabalhar com palavras guias que sintetizassem as ideias e subsidiassem as formas. Fluidez, estrutura e coexistência foram definidas como palavras-chave para a produção das formas.

Compreende-se o mundo físico como algo palpável, sensível ao tato e com formas tridimensionais assim, foi definida uma forma tridimensional angulosa para representá-lo na marca. Essa forma traz a necessidade dos seres humanos em organizar a informação e guardá-la em locais físicos, normalmente angulosos e tridimensionais como as caixas, computadores e celulares, por exemplo.

O mundo virtual é compreendido como algo fluído e em constante transformação. Apesar de ser acessado por objetos tridimensionais e angulosos no mundo físico, a organização da rede não ocorre na mesma ordem em que organizamos arquivos e documentos no ambiente físico. Por esse motivo foi definida uma forma sem ângulos, fluida e particionada para representar a virtualidade, sendo que esta forma não está completa, representando sua constante transformação e a liberdade de crescimento, pois sempre há espaço na rede para mais informações.

Com os símbolos desenvolvidos a preocupação tornou-se a composição destes para passar a ideia de que ambos coexistiam e poderiam se complementar. Apenas sobrepor estes não era suficiente, portanto optou-se por trabalhar com uma paleta de cores complementares, mantendo a tensão causada por ideias opostas, quase que antônimos e a transparência, indicando que uma ponte havia sido construída para que um mundo complementasse o outro.

A composição tipográfica foi escolhida para manter a fluidez com que deve ocorrer a atividade entre os dois mundos, utilizando o aplicativo. Para isso foi escolhida uma tipografia cursiva e irregular, gerando um movimento e criando um aspecto de onda, momento em que há a mistura do sólido e do líquido nas margens das praias. Representando assim o momento em que as realidades se misturam.

Figura 8. Marca do aplicativo MAR



Fonte: Imagem desenvolvida pelo autor da pesquisa.

Com a marca definida o projeto seguiu com a construção das telas que compõem a interface do aplicativo. Para cada tela, foi desenvolvido um ícone diferente e utilizada uma paleta de cores diferentes, mantendo as mesmas características do desenvolvimento da marca. Cada novo *design* tinha que ser pensado para a estrutura desenvolvida pelo programador.

De forma clara e objetiva, o aplicativo é um *scanner*. Ele identifica imagens cadastradas e informa que há conteúdo naquele local. Logo, o aplicativo possui uma estrutura simples composta por uma tela de abertura, informando qual o aplicativo que está ativo, uma tela de calibração, necessário para que o usuário respeite o tempo de processamento do sistema, o *scanner*, que é uma linha horizontal que sobe e desce procurando por uma informação cadastrada e a imagem que é emitida para o visor é aquela para onde a câmera do dispositivo estiver apontando.

Quando uma imagem é identificada pelo aplicativo e possui conteúdo cadastrado, aparece sob ela o botão de “play” para que o sistema acione a ação pré-definida, seja um vídeo, questionário, uma URL, enfim, o conteúdo digital que foi linkado à imagem. Caso não haja nenhuma informação adicionada, o botão editar surge e o usuário, ao clicá-lo, poderá inserir a URL do conteúdo que deseja vincular à figura. Uma vez cadastrada a imagem, somente o moderador do sistema poderá desvincular qualquer informação ou cadastrar novas imagens.

Com o protótipo construído, foram feitos alguns testes para verificar se as adaptações no SDK cedido pela Vuforia funcionariam de fato. Os primeiros testes foram feitos com imagens digitais e numa rede doméstica, e percebemos que o

sistema responde muito bem às imagens reproduzidas em tela. Outro ponto identificado foi o fato de que a resposta do aplicativo depende da velocidade de conexão à internet. Nesse primeiro estágio, não foi possível construir uma forma de organização de seções e grupos, para que as imagens fossem cadastradas no software e uma rede fechada para o compartilhamento das informações fosse criada, pois para isso seria necessário um sistema web sob medida para a ação, ou seja, uma ambiente virtual em permitisse o cadastramento de usuários e a liberação de suas ações.

No segundo teste o aplicativo foi levado à Universidade para verificar a velocidade da conexão e o tempo de resposta do aplicativo. Neste foi identificado que a rede privada não permitia que o celular se comunicasse com o computador. O computador, nesse caso, funcionava como um banco de dados que processava e fornecia a informação. A rede da Universidade não permite a utilização da sua banda de internet para conectar outras redes, tornando inviável o uso dela para futuros testes com usuários.

Por fim, foi realizado um teste com uma rede 3G, sendo o sinal da internet emitido por um celular. O sistema funcionou da mesma forma que foi apresentado no teste com a rede doméstica. Com essa assertiva, o aplicativo se tornou apto para o teste com usuários.

Na seção seguinte será descrita de forma metodológica todas as etapas para o teste do aplicativo com usuários. Este teste foi proposto para validar a funcionalidade e usabilidade do aplicativo e identificar se este pode ser uma solução para o problema levantado na pesquisa.

4 REDEMOINHOS, RAIOS E TROVÕES: teste e avaliação do produto

Na jornada de planejamento e desenvolvimento de novas rotas para a conquista de um objetivo, todo navegante se depara com os obstáculos do desconhecido, as agonias das incertezas e a adaptação dos planos. Nesta pesquisa o ato de se reinventar e adaptar-se às novas condições foi executado em cada etapa do projeto até o fechamento do protótipo. Com o aplicativo desenvolvido e tecnicamente testado, foi posto à prova as características técnicas e os objetivos para o qual foi criado por meio da manipulação por terceiros, cujas impressões serão discutidas nos itens que seguem.

4.1 Redemoinhos ou trânsito de opiniões

Para verificar se o trabalho despendido para o desenvolvimento do MAR havia ou não alcançado os objetivos da pesquisa, foi proposto um teste e a discussão das suas funcionalidades por intermédio de um grupo focal. Como ocorre com os redemoinhos nas águas tropicais, o grupo focal tem a função de fazer movimentar o turbilhão de ideias que moveu a construção do material a ser testado e/ou debatido. É nesse momento que as águas quentes do processo interior entram em contato com as águas frias dos elementos externos, produzindo correntes circulares de ideias que ajudarão a tirar conclusões palpáveis sobre o item proposto para discussão/teste.

De acordo com Guedes (2003, p. 158):

A metodologia de pesquisa apoiada na técnica dos grupos focais considera os produtos gerados pelas discussões grupais como dados capazes de formular teorias, testar hipóteses e aprofundar o conhecimento sobre um tema específico. Neste caso, sem sombra de dúvida, torna-se necessário envidar esforços no sentido de compreender como o processo de discussão ocorre para que se avalie suas reais limitações e possibilidades.

Ao optar pela utilização do grupo focal como uma técnica para explorar as possibilidades de uso do aplicativo MAR, compreende-se que este, por se tratar da necessidade em manipular o produto para poder discutir as suas características inerentes e outros caminhos de uso, pode ser classificado na modalidade de grupos

focais vivenciais, tendo em vista as suas aplicações práticas, de acordo com as orientações desenvolvidas por Fern (2001).

Os grupos focais vivenciais têm como um dos seus propósitos a “orientação prática centrada no entendimento específico da linguagem do grupo, nas suas formas de comunicação, preferências compartilhadas e no impacto de estratégias, programas, propagandas e produtos nas pessoas” (GUEDES, 2003, p. 152). A partir da experimentação proposta, o grupo pode elencar uma série de opiniões ao analisar diversos ângulos do produto testado, além de permitir a observação da relação pessoa-produto. Sendo que nesta modalidade, com foco na orientação citada, a análise se dá intragrupo.

A aplicação da técnica de grupo focal nesta pesquisa seguiu quatro etapas:

1. Introdução;
2. Construção do entendimento;
3. Discussão;
4. Conclusão.

Em cada uma destas etapas estavam presentes a figura do facilitador e de dois auditores. O facilitador possui a função de incentivar a discussão e manter o grupo focado, enquanto que a do auditor é auxiliar na coleta dos dados e no registro da discussão.

A seleção dos participantes do grupo focal foi feita a partir de três critérios. O primeiro era que fossem professores, tendo em vista a avaliação e a discussão quanto ao uso do aplicativo e a relação ensino-aprendizagem. O segundo era a relação com os livros didáticos e a compreensão sobre o processo de produção e período de atualização. O terceiro era a relação com as tecnologias, esses professores deveriam trabalhar em locais que disponibilizassem a Internet e que permitissem o seu uso para o desenvolvimento das aulas.

Com base nos critérios acima, foi formado um grupo focal composto por cinco professores do Ensino a Distância da Universidade Tiradentes. Todos trabalham com o ensino presencial e a distância, são autores de livros didáticos e dispõem na Universidade de acesso à Internet e a utiliza como recurso educacional.

A experiência desses professores perpassa o ensino básico e a pós-graduação, compreendendo as diferenças e profundidades de conteúdo exigidas em cada camada/nível de ensino.

O grupo foi reunido num espaço reservado nas instalações do núcleo de educação a distância da Universidade Tiradentes com o intuito de não sofrer interferências do meio externo durante a discussão. E como preparação para o experimento foi selecionado um livro da educação básica da disciplina de artes e cadastradas todas as imagens do capítulo referente a Pop art.

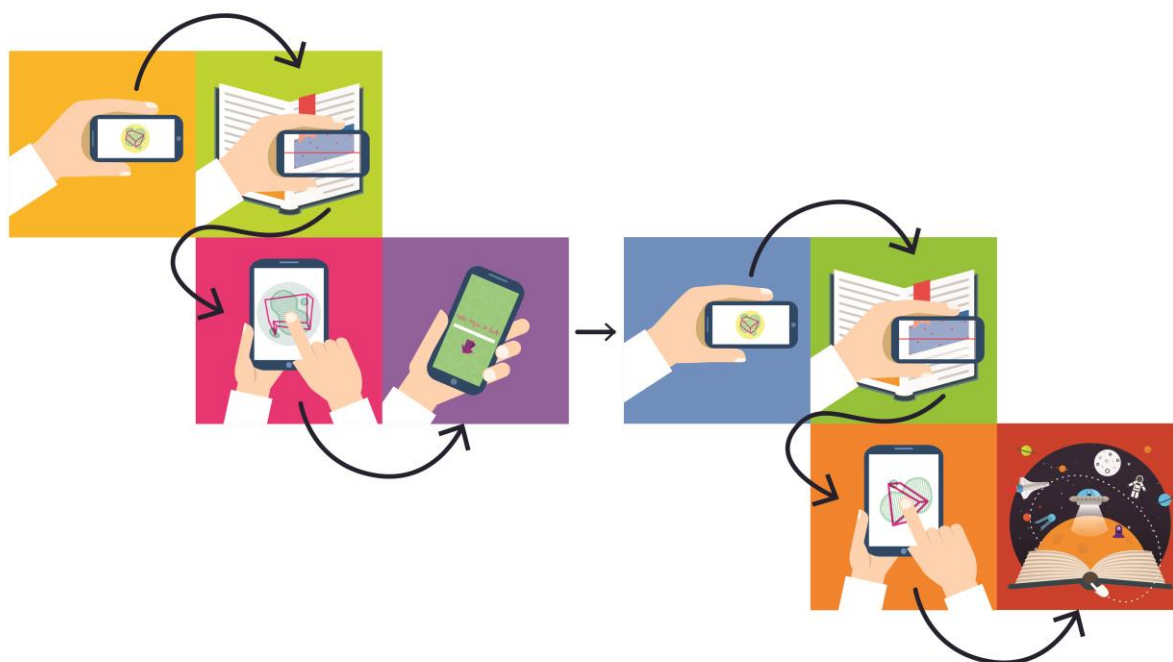
Durante a primeira etapa foi feita uma introdução sobre a tecnologia apresentada. O aplicativo MAR foi demonstrado deixando clara as suas funcionalidades técnicas e a intenção de utilizá-lo como uma tecnologia que possibilita a atualização dos conteúdos registrados no livro didático. Os componentes do grupo focal observaram como era feita a manipulação do material e questionaram alguns pontos a fim de entender melhor a funcionalidade do produto e a sua origem. Nessa ocasião foi feita a inserção de conteúdo em uma das imagens do material para explicar melhor os passos para utilizar a tecnologia, conforme exemplificado na Figura 9.

Dessa maneira, descrevendo textualmente o que está presente na Figura 9, os passos para utilizar o aplicativo, apresentados ao grupo focal, foram os seguintes:

1. Abrir o aplicativo MAR no *smartphone*;
2. Posicionar o celular sobre o material didático para que o aplicativo faça o escaneamento e identifique as imagens cadastradas;
3. Quando a imagem não está cadastrada aparece o ícone “Editar”;
4. Ao clicar no ícone “Editar” surge uma nova tela para que seja inserido o endereço web do conteúdo que se deseja atrelar àquela imagem; Com o endereço colado no campo em branco da tela o usuário clica no ícone de inserção da informação (seta para baixo) e, assim, finaliza o cadastramento de conteúdo.
5. Para verificar o funcionamento da ação, como os demais usuários acessarão o conteúdo adicionado, basta retornar ao aplicativo;
6. Enquadrar a imagem para realizar o escaneamento;

7. O aplicativo identificará a imagem e informará que há conteúdo cadastrado ao mostrar o botão “Play” na tela do *smartphone*;
8. Ao clicar no botão o usuário terá acesso ao conteúdo cadastrado nos passos anteriores.

Figura 9. Instruções básicas para utilização do MAR



Fonte: Imagem desenvolvida pelo autor da pesquisa.

Após a apresentação e instruções de uso do aplicativo, o participante C inquiriu sobre o fato de o grupo focal ser formado apenas por professores. Em resposta o facilitador explicou que o produto ali demonstrado foi produzido para uso de alunos e professores e acredita-se que se o professor compreender a lógica de manipulação do produto, o aluno também conseguirá. Essa colocação foi fundamentada na relação mais íntima que os jovens possuem com os seus *smartphones* e aplicativos quando comparados com o público acima dos 35 anos.

Na segunda etapa, aqui tida como construção do entendimento, os professores fizeram uso de dois celulares com o aplicativo instalado e interagiram no entre si para encontrar a lógica de utilização do MAR. Durante essa fase de experimentação dois participantes do grupo precisaram de auxílio e o facilitador explicou novamente como manusear o aplicativo. Três participantes discutiram entre si sobre a viabilidade de utilizar a tecnologia em suas produções didáticas e como o

recurso se parecia com o QR Code, fazendo com que um deles compartilhasse a sua experiência de uso de uma tecnologia parecida em um museu no Estado de São Paulo, afirmando que tal recurso auxiliava na compreensão da exposição sem que houvesse a necessidade de um guia.

Durante a manipulação do produto um dos participantes explicou aos demais como ele compreendia a funcionalidade ali disposta. Em suas palavras durante a aplicação do grupo o participante discorre:

O meu aluno recebe o material, eu entendo assim, eu quero acrescentar além dessas informações um conteúdo a mais. Eu quero que ele saiba mais sobre esse assunto ilustrado no material por essa figura. Então o que é que eu faço? Eu vou escanear isso aqui [figura do material didático] e aí eu vou procurar na internet o conteúdo que eu quero que ele tenha contato. Copio o link e insiro nesse campo do aplicativo. Quando o aluno pegar o material, ao escanear a imagem, ele vai ter acesso ao conteúdo que eu alimentei.”
(Participante B)

Com esse esclarecimento feito e demonstrado no grupo por um participante, os demais conseguiram se apropriar melhor da ideia e começaram a questionar sobre o modo como as pessoas saberiam que a imagem possuía um conteúdo. O participante D perguntou: “Como é que o meu aluno vai saber que há mais conteúdo cadastrado nas imagens do livro?”. O facilitador explicou que seria um acordo entre a turma e o professor e, neste, ficaria claro o uso da tecnologia e ambos estariam envolvidos no processo de alimentação e consumo de conteúdos adicionais. O participante B complementou explicando que “o professor pode mandar um recado para os alunos informando que naquele material há recursos adicionais inseridos nas fotos e acessados pelo aplicativo.”

O participante B complementou a explicação, demonstrando novamente o sistema a partir do escaneamento da imagem que ele mesmo cadastrou, mostrando a reação do produto à ação de escaneamento de uma imagem que já havia sido cadastrada com um conteúdo adicional. Ele explicou que “quando o aluno fosse estudar ele iria ler o que está aqui [no material didático] e utilizaria o seu celular para acessar um conteúdo que o professor acredita que vai ajudar a compreender a informação.” O participante acrescenta ainda que pode ser uma aula curta, gravada com recursos próprios e disponibilizada no Youtube.

Os participantes A e E questionaram se não havia a possibilidade de inserir mais de um link em cada imagem, quem fazia o controle do conteúdo e se uma informação fosse cadastrada em uma imagem quem poderia substituir caso não fosse adequado ou surgisse algo mais novo. O facilitador, por sua vez, informou que por se tratar de um protótipo as alterações de conteúdo, cadastramento e retirada de imagens e informações eram feitas pelo programador no código do sistema, mas que a intenção para o produto pronto era de que o professor ficasse responsável pelo cadastramento e controle do conteúdo em uma plataforma desenvolvida com acesso restrito a eles e quanto à inserção de variados links, foi dito que perderia a função de gatilho de informação, confundindo o usuário quanto a importância do conteúdo disposto.

Entende-se como função de gatilho de informação o ato de apontar o dispositivo móvel para a imagem cadastrada e automaticamente o conteúdo surgir em tela, comparando com o que acontece quando o gatilho de uma pistola é ativado, a ação seguinte é à saída da bala de forma acelerada do cano da arma. Esta função permite uma maior agilidade no acesso ao conteúdo cadastrado na interação entre o sistema e a imagem disponibilizada no suporte físico.

“Mas sempre só um conteúdo por imagem? [...] Então a colaboração do aluno está ligada ao quantitativo de imagens no material didático”, refletiu a participante E após a explicação sobre o cadastramento de conteúdos no MAR. “Então qual é a capacidade do aplicativo? Quantas imagens ele suporta? Quanto conteúdo pode ser inserido?”, questionou o participante A. Neste momento foi informado que o sistema só guardava em sua memória a imagem cadastrada e essa não ficava no dispositivo móvel, mas sim num banco de dados virtual. O aplicativo não consumiria a memória do dispositivo móvel ao cadastrar as imagens. E como os conteúdos são digitais e o acesso é pela web, o único elemento a ser consumido seria a banda da internet.

O participante B questionou sobre o período de “validade” do conteúdo digital inserido. O facilitador explicou que a ideia é que o conteúdo esteja disponível durante o período que o professor achar que é necessário, ou até que seja encontrado um conteúdo mais atualizado ou um formato mais didático. Neste momento frisou-se que no protótipo este tipo de alteração é feita no código do

sistema, sendo que a interface para que essa função estivesse disponível para o mediador do sistema não havia sido desenvolvida.

O participante A questionou se “o aluno poderia utilizar o sistema a partir do seu computador?”. Foi esclarecido com essa pergunta o fato de que, por se tratar de um protótipo, o sistema havia sido desenvolvido apenas para smartphones, tendo em vista que é o dispositivo mais popular entre os estudantes de todas as idades. O trabalho com computador tornaria o escaneamento das imagens desconfortável, pois o usuário teria que posicionar o material didático de frente para a webcam para que esta capturasse o gatilho do sistema e para executar as funções de adicionar um link ou dar play numa ação cadastrada o aluno teria que utilizar o mouse, mantendo o material didático na posição em que o sistema identificou o gatilho.

Com essa justificativa o participante A perguntou se o sistema estaria disponível para o uso em *tablets*. O facilitador explicou que numa próxima fase do projeto os *tablets* serão contemplados e que no momento atual isso não ocorreu devido a variedade de tamanhos de telas. Para funcionar em *tablets* o sistema teria que possuir um design responsivo, ou seja, o sistema deveria se adaptar a todos os tamanhos de tela. O uso do celular foi novamente justificado pois a variação de tamanho e proporção de telas é mais limitado que a dos *tablets*.

“O que pode ser inserido? Só imagem e vídeo?” questionou o participante C. O mediador explicou que qualquer conteúdo que tenha um endereço web. “Então podemos utilizar qualquer conteúdo disponibilizado na internet”, ressaltou o participante D. O facilitador complementou a informação, indicando que qualquer formato de conteúdo digital pode ser inserido no sistema. Hoje, no formato em que este se encontra, apenas a partir de endereços web que os conteúdos são acessados. Essa característica foi apresentada não como um limitador, mas como um expoente, tendo em vista que pode ser inserido de vídeos e websites a questionários digitais, documentos para download e visitas a museus digitais, por exemplo.

A participante E levantou um assunto pertinente a todos os componentes do grupo ela identificou que estava produzindo um material didático para um curso superior e que enquanto desenvolvia a escrita a lei que embasava o conteúdo

estava passando por uma atualização. Alguns meses depois que o livro foi liberado para a publicação a lei foi aprovada, tornando o livro desatualizado antes deste chegar às mãos do aluno. “Com esse aplicativo teria a possibilidade de disponibilizar a lei assim que aprovada.” E o participante B considerou que “essa estratégia funcionaria de forma mais eficaz que a produção de uma errata” devido à possibilidade de inserir a atualização acessível na mesma velocidade em que as informações são disponibilizadas em rede.

Durante a etapa 3, aqui nomeada como discussão, os participantes apresentaram as suas considerações sobre a experiência com o aplicativo. Para que fossem considerados os quesitos que norteiam a pesquisa e motivar a exposição das opiniões, foi elaborado um questionário com quatro perguntas básicas usadas pelo facilitador para guiar o debate. São elas:

1. Já havia testado algum sistema com características próximas ao apresentado? Cite a característica que mais lhe chamou a atenção.
2. O sistema apresentado traz alguma contribuição para os fins da prática didática? Quais as que você identifica?
3. O uso de recursos digitais como este é viável para conectar o conteúdo das aulas com o material disponibilizado na rede?
4. O material impresso sofre alguma alteração significativa quanto à sua utilização com o apoio do aplicativo testado? Qual a principal?

Assim que a primeira pergunta foi feita o participante B começou a discorrer novamente sobre a sua experiência em um dos museus de São Paulo onde houve a aplicação de um sistema parecido com o que foi apresentado. De acordo com o participante B:

Bom, eu até tive contato com um sistema parecido com esse. Eu vi esse sistema não assim, voltado para o aluno, mas num museu de São Paulo, né, ele tinha aquele quadradinho, tinha a obra, né, e aí você colocava o seu celular e vinha contextualizando aquela obra, né. Eu vi dessa forma.

Ao escutar esse depoimento, o participante D questionou se essa experiência ocorreu utilizando um celular comum e a participante B informou que a mesma experiência podia ser testada utilizando qualquer celular e continuou considerando que:

Essa forma de passar a informação pelo celular acabou eliminando o trabalho daquelas pessoas que vinham te ajudar explicando as obras. Não tem mais, porque você usa seu celular e vem no site todas as informações daquela exposição.

O participante A disse que já havia visto algo parecido, mas nunca experimentado. Para ele o aplicativo fornece ao professor e ao aluno “a oportunidade de articular com outras áreas, levando a outros contextos e mudando um pouquinho a forma como a aula é apresentada”. Para o participante D o apelo do aplicativo influenciaria mais a mudança com que professores conteudistas, que produzem materiais didáticos diversos, planejariam a composição do conteúdo. De acordo com ele:

Como produzimos materiais didáticos para o EAD, sempre acontece de aparecer um novo conteúdo em nossas pesquisas diárias que se encaixaria no material publicado. Apesar de termos em nossos livros o campo Saiba Mais, que é para aprofundar o conhecimento com outras leituras, sempre vai surgir algo interessante que poderia substituir tranquilamente o conteúdo que havíamos pensado quando construímos o livro. E o aplicativo faz isso de forma simples, até mais prática, posso dizer.

A participante B interfere na fala do participante D para ressaltar que o aplicativo daria certo porque usa os recursos que já estão nas mãos da “molecada”. O participante D, para complementar a fala do colega, discorre ainda que “hoje o aluno que está na escola, mesmo com todos os problemas do Brasil de miséria e tal, mas todo mundo tem um celular e por que não utilizá-lo para a educação?”

O participante E contribuiu com a discussão, informando que o aplicativo incentiva o trabalho com a pesquisa-ação, onde os alunos buscam por mais conteúdos para complementar ou contribuir com o que está sendo apresentado em sala de aula. Por se tratar de um aplicativo, o participante acredita que o recurso pode estimular o aluno a continuar estudando e pesquisando. O participante B levantou ainda uma outra questão que é a compreensão do professor com relação ao uso de dispositivos móveis em sala de aula. De acordo com ele:

Muitos professores não sabem trabalhar com isso, né [celular]. O aluno está lá disperso no canto digitando e o professor não sabe como lidar. Semanas atrás assisti a um curso em que um professor compartilhava as suas experiências com o uso do Whatsapp em sala de aula que deram certo. E eu acho que é isso, se não pode com ele, junte-se a ele.

O participante C afirma no grupo que não há dificuldades em utilizar aplicativos como o MAR em sala de aula, eles até ajudam no processo de fazer com

que os alunos se apropriem das informações. De acordo com ele o aplicativo é “bem objetivo” e fornece ao professor a possibilidade de controlar/observar o tipo de conteúdo que os alunos relacionam com o material ofertado no livro didático.

Com relação à viabilidade da conexão entre os conteúdos ministrados em aula e os disponibilizados na rede, todos os participantes concordaram em dizer que para este fim o aplicativo exercia o seu papel. O participante D ainda afirmou que:

Esta é uma ferramenta por excelência. Você está trabalhando em uma formação básica, e não faz a menor ideia do que existe na rede. Vai buscar como? Vai catar como? E aí com o aplicativo, a partir da imagem, vai dar a informação que busca na rede. Passa de imediato a informação complementar.

Nesse momento o participante A sugeriu o uso do MAR de imediato na avaliação do EAD e o participante B esclareceu que pelo viés da busca online, muitas vezes o aluno não sabe nem o que procurar e o aplicativo pode auxiliar nesse caminho através das pistas deixadas no material didático. O participante D ressaltou na maioria das vezes acontece tanto com aluno como professor não saber nem onde procurar, tendo em vista que várias fontes online não são confiáveis. O participante E acrescentou que o sistema ajuda a rastrear a origem da informação, já que não é uma citação é um *link* que é acessado o professor sabe diretamente de onde foi retirada a informação.

Quanto à alteração na utilização/manipulação do material impresso, todos concordam que, com a utilização do aplicativo, a forma com que é pensada a inserção de conteúdo e a forma de acesso à informação se alteram. O autor vai pensar nos conteúdos adicionais, ampliando o seu processo de curadoria de informação, e os leitores vão passar a folhear e navegar pelas páginas e imagens dos livros.

A participante B, ao que toca a possibilidade de ampliar o número de informações do livro, quando autor deste, coloca que:

[...] quando a gente pensa um livro a gente tem uma quantidade de informações para colocar no livro, né, e tem muitas outras que a gente deixa de fora pra encaixar naquela regra, na proposta. E assim eu poderia colocar mil mais informações aqui, uma coisa que eu queria e poderia disponibilizar para os alunos.

Outra forma encontrada como alteração no uso do suporte foi apresentada pelo participante E que acredita que o recurso aproximaria os alunos das pesquisas históricas. Segundo ele:

O aplicativo serviria para otimizar o acesso à documentos, fotos históricas e materiais mais antigos. Muitas vezes é muito difícil de aproximar os alunos. A tecnologia pode dar vida a esses materiais, aproximar detalhes, trabalhar com eles a manipulação e a investigação da história.

Os participantes A e C corroboram com a ideia de que o aplicativo estaria atrelado com as questões da sustentabilidade e a questão da inovação das salas de aula, tanto para o aluno como para o professor. O participante A afirma ainda que o MAR contribui para “as riquezas da exploração de um contexto dentro do ambiente virtual”.

Na quarta etapa, aqui nomeada de conclusão, foi feito um levantamento sobre todos os itens discutidos e foi explicado alguns pontos sobre o desenvolvimento da pesquisa, tendo em vista que o participante D havia ficado curioso sobre as amarrações textuais para justificar o trabalho na pesquisa. Ao final, o participante C levantou a última questão. Ele gostaria de saber se o aplicativo funcionava apenas para imagens impressas. Foi esclarecido que o escâner da aplicação lê as imagens em tela e que o recurso pode ser usado também para meio digital, sendo que no digital a imagem pode ser um botão que funcionará da mesma forma que o aplicativo ao ser acionado com um click.

Com os dados referentes ao grupo focal, exposto, o próximo subitem tratará da análise e relacionamento dos pontos levantados com o objeto de pesquisa. Nele será possível correlacionar a pesquisa teórica com os resultados obtidos em cada etapa de construção e avaliação do objeto, considerando as adaptações e as problemáticas encontradas no percurso.

4.2 Raios e Trovões: o choque das ideias com a prática

Sabe como são formados os raios? De forma simplificada, a partir da matéria da revista Mundo Estranho de 2009 (online), eles são formados pelo movimento interno de elementos que compõe as nuvens e a troca de cargas entre a energia da Terra, das nuvens e do Sol. E os trovões? Produto das ondas sonoras emitidas pela movimentação das cargas elétricas na atmosfera (MUNDO ESTRANHO, 2011, online). Ambos, raios e trovões, são produzidos a partir do movimento, do choque de elementos. Esta etapa da pesquisa nada mais é que o momento em que os dados levantados se encontrarão e emitirão um sinal, produto da análise da pesquisa.

Para produzir o MAR e identificar se este atendia ou não a sua proposta várias fases foram executadas e foram utilizados métodos distintos para atingir os objetivos de cada fase. Porém, só na testagem com terceiros que foi possível observar como as pessoas que não estavam envolvidas no processo de desenvolvimento do software manipulavam o MAR, quais as dificuldades que eles encontrariam e quais as sugestões de melhoras o aplicativo teria. Após o grupo focal foi possível cruzar informações emitidas pelos participantes com dados levantados na pesquisa e alguns pontos devem ser revisitados para identificar as contribuições que o produto pode trazer para a dinâmica de utilização de materiais didáticos.

Um ponto tocante ao projeto é a questão da acessibilidade à tecnologia. Quanto a isto, dados apresentados a partir das falas do Michel Serres (2013), do Joe Stein (2013) e da matéria sobre as competências para o futuro apresentada na revista Exame (2016) esclareciam a relação dos jovens e adolescentes contemporâneos com a manipulação de aplicativos e dispositivos móveis. Durante o grupo focal, dois participantes conectaram o uso do *smartphone* com a realidade tecnológica popular entre os jovens, ou “molecada”, como dito por eles, afirmando que este era o instrumento que se encontra nas mãos das pessoas e é o que eles manipulam com frequência. Visto por todo professor em qualquer sala de aula, independente das condições financeiras da região em que a escola se faz presente.

A escolha do celular como dispositivo matriz para a execução da testagem corrobora com os indícios apresentados na pesquisa com relação à popularização

do uso do dispositivo móvel por jovens e adolescentes. A Polegarzinha apresentada pelo Serres (2016) e os Me Me Me Generation do Joe Stein (2013), apesar de serem recortes de uma faixa populacional da França e dos Estados Unidos, podem ser considerados como retratos do comportamento da população local, de acordo com o que foi apresentado no grupo focal.

O fato da revista Exame (2016) ter colocado a fluência em dispositivos móveis como uma das cinco competências tecnológicas obrigatórias no futuro faz com que o sistema educacional observe a tendência e aos poucos inicie o processo de adoção de recursos para formar cidadãos aptos a utilizar os dispositivos. Assim como ocorreu com a inserção da informática no currículo das escolas de ensino fundamental e médio.

Na atualidade, a relação com estes dispositivos é mais íntima entre os jovens do que entre os professores. Hoje os alunos, sem que haja a necessidade de disciplinas sobre, já adquiriram essa competência por meio da experiência de uso para diversão. Esta pode ser aprimorada e ganhar novos focos quando apresentar funcionalidades outras que auxiliem no desenvolvimento de atividades que o rodeiam.

O fato de manipular um aplicativo que necessita da entrada de dados para que ele funcione pode instigar o poder que o homem exerce sob o sistema, e mostrar a esse jovem que ele é uma parte da rede e que pode fazer com que ela se desenvolva. Mostrar o potencial que vai além do envio de *emoticons*, fotos e comentários e revelar que as pessoas tem o poder de modificar o mundo digital para que este se adapte às suas necessidades no mundo físico pode abrir as portas para um universo de possibilidades e novas funcionalidades.

Neste quesito o MAR vai aproximar de professores e alunos a questão da adaptação do seu universo. De acordo com a proposta de ensino o professor que adotar o uso do aplicativo pode tornar os seus alunos parte da rede. O sistema foi programado para conectar o físico com o virtual a partir de uma imagem gatilho, porém, o conteúdo a ser inserido é curado de acordo com as necessidades que o professor identifica. Este pode relacionar o uso do MAR com o de demais sistemas encontrados na rede, tornando o aluno um produtor de conteúdo. Tal afirmação

ajuda o aluno na produção de vídeos, fotografias, questionários, textos, jogos e demais recursos encontrados na internet, transformando-o num agente construtor de conteúdo.

As questões que permeiam a interação, a interface e a usabilidade também são itens essenciais para a pesquisa e para tornar o uso do MAR viável. A partir da observação da manipulação do sistema pelo grupo focal, foi identificado um recurso que deve ser repensado para melhorar a relação do sistema com o usuário. Todos os participantes conseguiram utilizar bem o sistema, porém o fato de ter que sair do sistema para coletar o endereço web, retornar para o aplicativo, colar o endereço e fazer o upload exigiu uma maior destreza do usuário, pois ele tinha que dominar o uso do sistema operacional do *smartphone*.

Alguns participantes do grupo não utilizavam todos os recursos do seu *smartphone* e não dominavam o uso do sistema operacional, exigindo atenção do facilitador para instruir sobre a forma de manipular o sistema operacional do telefone celular. Essa mesma situação pode ser recorrente, diversas vezes caso o aplicativo, da forma de protótipo, como se encontra, fosse manipulado por professores e alunos numa situação real. Esse ponto do aplicativo deve ser revisto e repensada a forma com que os conteúdos digitais alimentarão o sistema.

Apesar de ter sido observado esse fator, os participantes não reclamaram de grandes dificuldades ao experimentar o MAR, eles consideraram o sistema simples e de fácil utilização. Ao se considerar as relações de usabilidade e de interface levantadas por Radfaher (1998) o sistema foi desenvolvido com o foco na objetividade das ações. Não há instruções de uso, o aplicativo foi pensado para ter sua ação compreendida a partir da experiência, portanto, para cada ação a ser executada aparece um único elemento na tela, direcionando a manipulação do usuário.

Essa estrutura de *software* implica diretamente no fator usabilidade, item que é avaliado a partir da relação entre usuário e interface. Apesar do recurso ter sido testado diversas vezes pela equipe de desenvolvimento, algumas minúcias só podem ser percebidas a partir da utilização do recurso por terceiros. Com a constatação de uma possível confusão na ação a ser executada em uma das telas

do aplicativo, esta obteve uma não conformidade e será revista na próxima fase de desenvolvimento do aplicativo.

Avaliar se ocorreu ou não interação durante os testes do *software* só é possível levando em consideração os conceitos desenvolvidos por Alex Primo (2011) de interação reativa e interação mútua. Como o aplicativo reage a ações pré-determinadas, este pode ser considerado um aplicativo de interação reativa. As imagens gatilhos são cadastradas no sistema e somente elas podem receber ações. Cabe ao usuário selecionar o tipo de reação que ele deseja para cada imagem a ser acionada.

Pelo que foi observado, a interação pode ocorrer em diversos níveis, se levarmos em consideração a interação como uma ação na relação entre interagentes. Há a interação entre usuários, quando estes compartilham uma informação através do sistema, há interação entre usuário e sistema quando feito o cadastro e o acionamento de conteúdos, há interação entre o livro e o dispositivo, quando este necessita da imagem do livro como gatilho da ação, há interação entre o usuário e o livro, entre o usuário e a rede e usuário e dispositivo.

A cada toque na tela, a cada seleção de conteúdo, a cada ação de copiar e colar, a cada play, a cada folhear de páginas a cada conversa e troca de informações entre os participantes, a interação estava presente. O próprio sistema já propõe uma interação com o sistema operacional e o navegador web, ao utilizar-se deles como sistemas secundários de suporte às ações pré-programadas. Estas ações foram percebidas pelos participantes do grupo focal que ainda suscitaram a questão da interação deles com o livro, que mudou de foco com o uso do aplicativo.

Para compreender melhor a mudança com relação ao livro é compreensível retornar às questões referentes à realidade apresentadas por Insley (2003), Milgran e Kishino (1994), Azuma (2001) e Kirner e demais autores (2011). O livro passou a ser visto de uma forma diferente pelos participantes do grupo devido à ação de aumento da realidade. O simples fato de expandir o potencial informacional do suporte com o uso do dispositivo móvel já trouxe mudanças consideráveis na forma com que os participantes enxergavam a interação com o livro.

A cada minuto em que o aplicativo reagia a uma ação pré-cadastrada pelos componentes do grupo focal uma nova sugestão surgia para a atividade do autor de livros didáticos e potenciais formas de utilização com os alunos também. Os participantes enxergaram o aplicativo como uma forma de burlar o formato de informações limitadas exigida pelo suporte livro.

Quando um autor começa a fazer as suas pesquisas para construir um livro didático, na realidade dos participantes do grupo focal, eles já compreendem que terão que otimizar a sua escrita para que o material final possua quatro partes de quarenta páginas, com o uso mínimo de quatro imagens e vinte sugestões de conteúdo complementar. O trabalho de escrita desse material não contemplará todas as informações que eles julgam importantes, mas sim as essenciais para a compreensão do conteúdo. Com a utilização do MAR eles consideraram a possibilidade de inserir a parte do conteúdo que eles julgam importante, mas não pode ser contemplado no material impresso.

Surgiu ainda, como citado no subitem anterior, o uso do sistema como uma ponte para atualização de alguns conteúdos do livro. E ainda na produção de materiais específicos que sugerissem uma maior interação com o usuário, lado a lado com os vídeos, os jogos e outros objetos virtuais focados no conteúdo e na intenção de oferecer um conteúdo diluído, de fácil absorção para o aluno.

Como o MAR funciona como uma ponte que conecta os recursos virtuais com os físicos, as possibilidades de uso crescem de acordo com os sistemas secundários utilizados para gerar a informação ou para receber a informação. Por exemplo, o mesmo sistema pode ser usado numa biblioteca para informar a disponibilidade do livro para a venda numa loja virtual, para apresentar uma resenha do livro textualmente ou por intermédio de um recurso audiovisual, ou para trazer informações sobre o autor e sua importância para a área com a qual ele se relaciona.

O fato de trazer os recursos do ambiente virtual enriquece a possibilidade informacional do ambiente físico. O livro não deixará de ser o livro, mas ele ganhará recursos que potencializam as suas competências informacionais com o uso do aplicativo e isso foi percebido pelos participantes do grupo focal.

Outro ponto que deve ser elucidado é o fator inserção de recursos tecnológicos em sala de aula e a relação com a pesquisa no mundo digital. Conforme apontado por Martel (2015), Michel Àngel (2015), Pariser (2013), Gleick (2013) e Serres (2013) o número de informações em rede é crescente e encontra-se num tamanho difícil de mensurar. Porém há todo o tipo de informação, as críveis e aquelas que não possuem respaldo.

Conforme apresentado em seções anteriores, o alcance das informações também é limitado pela tecnologia, as pessoas têm acesso limitado à informação. A produção de novos conteúdos disponibilizados na rede é permitido e gerado por todos, basta o acesso à internet. Os filtros de busca limitam o acesso a informação e as redes sociais permitem a geração desenfreada de conteúdos, por exemplo.

No grupo focal os participantes levantaram a questão de que o MAR possibilita o exercício da pesquisa. Eles consideraram que com o aplicativo o professor faz com que os alunos desenvolvam uma busca orientada por recursos informacionais na internet e o fato de o sistema levar ao local onde a informação foi disponibilizada permite o exercício de averiguação de confiabilidade da fonte e da responsabilidade com a informação consultada.

Outro fator interessante é a possibilidade da produção de conteúdo confiável orientado. Essa atividade permite a alteração da forma com que os alunos enxergam e manipulam a informação, tornando-os agentes ativos no processo de ensino e aprendizagem. Com uma informação produzida por eles e utilizada como complemento do conteúdo disponível em seu material didático, coloca os alunos num patamar importante na cadeia de produção de informação, ele passa a ser referência e o professor pode utilizar-se disso para discutir a pesquisa e a autoria.

Ao levar em consideração os testes com o MAR, é possível afirmar que este pode contribuir com o processo de ensino-aprendizagem. A afirmativa mantém-se como condicional, pois a testagem não ocorreu numa sala de aula, mas sim com professores numa situação em que estes apenas manipulavam o aplicativo e imaginavam formas de adotá-los em suas aulas. Outra afirmativa que pode ser feita é que, a partir do seu uso, o material impresso passa a ser manipulado por uma nova ótica, ele passa a estar atrelado a recursos digitais adicionais, expandindo os

significados da interatividade proposta, inicialmente, pelo suporte. Como aplicativo, o MAR atende às necessidades básicas para um aplicativo com um índice satisfatório de usabilidade, tendo em vista que durante os testes não houve problemas para manipular o aplicativo e os participantes consideraram como um sistema de uso simples.

5 TERRA À VISTA: considerações finais

Trabalhar com a rede é vislumbrar um oceano em constante construção, sem ter certeza do que pode encontrar a cada nó navegado. Para quem escolhe navegar sobre ele a atenção e a adaptabilidade são competências básicas para desviar de temporais e da sedução do canto das sereias. Assim como são encontrados portos seguros, há muitas ilusões e perigos escondidos. Para navegar por essas águas é preciso compreender que não existe norte e que as águas passadas não são as mesmas no retorno.

Desenhar um trajeto para que outros sigam o mesmo caminho é uma função difícil já que, as mudanças no ambiente são constantes e as referências se transformam na busca de cada navegante. Ao desbravador cabe apenas o registro de sua experiência e a certeza de passar por águas que se modificam magicamente a cada segundo de contato, seja pela sua presença transformadora ou pela busca por compreensão dos efeitos da maré sob os demais navegantes.

O registro desses fenômenos e a forma com que eles se apresentam corroboram com a estrutura do Livro de Areia do Jorge Luis Borges. As ações acontecem e não possuem um início nem um fim e a cada vez que se folheia, páginas nunca vistas antes são apresentadas. Isso acontece, pois no Livro de Areia as páginas nunca são vistas mais de uma vez. A paginação não importa, mas a experiência intrigante de lidar com uma nova lógica é quem toma o leitor e o faz perceber que a manipulação e a participação nos atos são mais importantes que a sua lógica.

No projeto apresentado, a experiência com o MAR abre um portal para esse oceano informacional em construção da Internet e permite uma nova lógica de manipulação dos livros onde a paginação não mais importa. A partir do momento em que o aplicativo passa a ser utilizado, novas páginas virtuais, sem números que podem ser modificadas a qualquer instante, quebra a lógica ordinal da paginação do suporte impresso.

A métrica da leitura de informações deixa de ser contabilizada pelo número de folhas tocadas pelos dedos do leitor. O fato de o MAR ser um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis e se caracterizar como uma ponte que pretende conectar o ambiente físico ao virtual quebra a forma com que o leitor conduz a sua atividade de leitura sob o suporte. Abrem-se novos caminhos para esta ação: continuar com o conteúdo impresso ou enveredar pela internet e interagir com novos formatos e construções de conteúdo.

Ao seguir pela proposta do aplicativo o número de páginas perde o sentido. O tempo de imersão em um determinado ponto do conteúdo, a busca pela compreensão do todo e o compartilhamento das informações passam a ser os pontos observados na lógica de manipulação do suporte livro proposta pela experiência. Não caberá mais a informação estática dentro dessa proposta, a atualização dos fatos e o encontro de novas fontes farão parte da forma de lidar com o impresso auxiliado pelo MAR.

A navegação deixa de ser linear, ela passará por redemoinhos, maremotos, águas rasas e noites escuras. A forma de lidar com as variações e incertezas do que será encontrado nas telas do dispositivo móvel dependerá da relação entre o tripulante, a tecnologia e a informação. Esses três fatores influenciam no resultado final da jornada de experiência de leitura com o aplicativo.

Características do tripulante ideal foram apresentadas durante a pesquisa, uma realidade comum de ser encontrada. Os jovens contemporâneos e sua relação com os dispositivos móveis e a internet auxiliam na compreensão da forma com que o aplicativo trabalha. Para essa faixa populacional que tem contato direto com a tecnologia móvel e a utiliza com frequência, tornando o seu uso tão habitual quanto o fato de beber água ou o ato de respirar, lidar com propostas de inserção deste dispositivo em sua rotina de estudos não altera o seu hábito, mas fornece uma nova forma de aproveitar o seu elemento tecnológico.

Porém há uma parcela populacional que não possui intimidade com esses dispositivos e os utiliza da forma mais essencial possível, tornando as suas funções adicionais quase que inexploradas. Nesse caso o aplicativo, além da sua funcionalidade, tem que ser de fácil manipulação e compreensão para que seja

adotado por estes. As características técnicas possuem um fator de importância para estas pessoas, quanto mais descomplicado o uso, maior a probabilidade de ser aceito.

Ao analisar a realidade para qual o aplicativo foi desenvolvido é possível classificar, horizontalmente, os alunos como o primeiro grupo populacional apresentado e os professores como o segundo. Para que o aplicativo tenha sucesso no meio educacional, primeiro é necessário que ele passe pela aprovação de viabilidade de uso dos professores, para que, conseqüentemente, ele ganhe espaço na sala de aula. Caso o professor não consiga manipular o MAR, a sua utilização como recurso educacional fica comprometido, pois este não saberá como instruir os alunos na construção de uma nova proposta de ensino e aprendizagem.

Como já foi relatado em seções anteriores, o fator tecnológico é de extrema importância para o sucesso na experiência de uso do MAR. Não basta apenas saber lidar com o aplicativo, mas com o dispositivo móvel e a internet. Criar uma relação de realidade aumentada, onde os recursos interativos disponíveis na web podem se relacionar com os elementos do mundo físico, numa relação de equilíbrio e suporte, depende da forma como ambos os elementos são manipulados, compreendidos e apresentados.

A dinâmica proposta a partir do uso do MAR em sala de aula é de responsabilidade do proponente. O aplicativo permite inúmeras formas de utilização e interação com os componentes da aula. A relação de uso pode vir predeterminada pelo professor, tornando os alunos espectadores das ações, pode ser construída a partir de uma proposta de colaboração entre os alunos e professor, exigindo destes a pesquisa web e a curadoria da informação. Esta última cria uma série de variáveis e possibilidades de caminhos a ser percorrido para chegar a resultados compatíveis com a necessidade de cada aula e conteúdo propostos como base para este trabalho, exigindo do professor clareza nas instruções passadas ao aluno.

Dadas as informações apresentadas é imprescindível que o professor, ao optar por usar o MAR em sala de aula, compreenda a forma como as informações são disponibilizadas na rede, como lidar com o dispositivo móvel e manter clara a sua proposta de ensino e aprendizagem. De acordo com esta proposta ele pode

utilizar-se do seu conhecimento sobre internet e instruir claramente os seus alunos pelo caminho de descobertas e pesquisas em ambiente digital que seja significativa para a compreensão do conteúdo apresentado em aula.

Propor uma testagem do MAR com um grupo de professores que lidavam com recursos tecnológicos para ministrar as suas aulas e que adotavam o uso do material didático escrito por eles trouxe para a pesquisa uma perspectiva diferenciada, a do produtor. O olhar para o aplicativo e as propostas de uso extrapolavam a apresentação de um pesquisa de terceiros e ganhava as cores da cocriação.

Do momento em que houve a compreensão da finalidade do aplicativo e a forma como este era manipulado, os professores já se viam aplicando a tecnologia apresentada em seus materiais. Ter o aluno como espectador de novos conteúdos originais em mídias diversificadas, planejada de forma conjunta com a escrita do livro, composição audiovisual em materiais originais desenvolvido pelos alunos e desenvolvimento de campos de atualização de dados e novas descobertas, foram algumas das ideias que surgiram na conversa do grupo.

Estes relatos comprovam que, apesar da simplicidade funcional do aplicativo, as possibilidades de utilização estão ligadas à criatividade e domínio do conteúdo por parte dos professores. E, acredita-se que, como os jovens encontram-se numa fase de criação de conteúdos e compartilhamento de ideias, as proposições dessa natureza feita em sala de aula seriam abraçadas e bem sucedidas. Porém, para comprovar essa hipótese é necessário que o aplicativo passe por uma atualização e seja testado em salas de aula com características diferentes com relação a região, classe social e faixa etária dos professores e alunos.

O acesso a internet é outro fator pulsante. Para que o aplicativo exista e funcione, a internet é a chave. Sem este recurso não há como fazer uso da tecnologia proposta. Esta têm que estar disponível em sala de aula e fazer parte da realidade do aluno e do professor. Como a proposta é trabalhar com dispositivos móveis, a internet tem que estar disponível a partir de redes Wi-Fi.

Com internet sem fio e criatividade, novas propostas de utilização podem surgir. Como o MAR trabalha com imagens como gatilho, qualquer imagem impressa ou digital pode ser a porta de acesso à conteúdos digitais. Essa realidade modifica as potencialidades de qualquer suporte existente em ambiente físico a partir do cadastramento de uma imagem e, por consequência, do acesso a este mundo pelas telas dos smartphones.

Qualquer suporte poderá passar a ser um Livro de Areia. A manipulação destes não levará em consideração o seu início ou o seu fim, mas sim a experiência. As páginas serão alteradas e as informações contidas poderão não ser as mesmas. Os suportes impressos poderão, assim, utilizar-se dos recursos digitais para manter-se atualizados e propor novas formas de interação com o seu conteúdo, fazendo com que as informações impressas guardem novas descobertas. As páginas deixam de ser bidimensionais e, com o auxílio da tecnologia, ganham profundidade e tornam-se tridimensionais.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, Luciana. **Ensino de programação é aposta de colégios em todo o mundo**. In: Revista Educação UOL. 2014. Disponível em: <http://revistaeducacao.uol.com.br/textos/211/aposta-no-futuroo-ensino-de-programacao-tem-se-espalhado-como-330266-1.asp>. Acesso em: 16 fev. 2016.

AMANTINI, Susy N. S. R. et. al. Do livro-objeto ao pré-livro: uma experiência interdisciplinar do ensino à prática do Design. In: **IV Congresso Internacional de Pesquisa em Design**. Rio de Janeiro, 2007.

ÁNGEL, Michel. Rumo a uma era digital obscura. In: **El País**. Disponível em: http://brasil.elpais.com/brasil/2015/02/27/tecnologia/1425053335_288538.html. Acesso em: 16 jan. 2016.

AREA, Manuel. ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior. In: **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento – RUSC**. Vol. 7, nº 2. Barcelona, 2010, p.2 – 4.

AZUMA, R. T., BAILLOT, Y., BEHRINGER, R., FEINER, S., JULIER, S., MACINTYRE, B. **Recent Advances in Augmented Reality**. IEEE Computer Graphics and Applications, v .21, n.6, 2001.

BORGES, J.L. O livro de areia. In: **Obras completas de Jorge Luis Borges**. vol. 3. São Paulo: Globo, 1999.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais** : introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 15 mar 2015.

BROWN, Tim. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro. Elsevier, 2010.

CAPELAS, Bruno. Entenda como funciona o feed de notícias do Facebook. In: **Estadão**. Disponível em: <http://blogs.estadao.com.br/link/entenda-como-funciona-o-feed-de-noticias-do-facebook/>. Acesso em: 6 set 2014.

CAPELAS, Bruno. Facebook faz teste de emoções com 700 mil usuários sem avisá-los. In: **Estadão**. Disponível em: <http://blogs.estadao.com.br/link/facebook-fez-teste-de-emocoes-com-700-mil-usuarios-sem-avisa-los/>. Acesso em: 6 set 2014.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Trad. Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999, vol. 1.

CHANG, Olivia. Australian schools are scrapping history and geography and replacing them with coding classes. In: **Business Insider Australia**, 2015. Disponível em: <http://www.businessinsider.com.au/australian-schools-are-scrapping-history-and-geography-and-replacing-them-with-coding-classes-2015-9>. Acesso em: 16 fev. 2016.

CHARTIER, Roger. **A aventura do livro: do leitor ao navegador**. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

COLAÇO, Catiane de Bairro. Livro didático: um olhar nas entrelinhas da sua história. In: **VIII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas**, Campinas: Unicamp, 2009.

Disponível em:

www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/seminario/seminario8/_files/Cj5GgE6L.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 15 mar. 2015.

COLOMBO, T. C.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Análise dos conteúdos sobre animais peçonhentos em livros didáticos de ensino de ciências. In: **EDUCERE – Revista da Educação**, v.8, n. 2, Paraná, 2008. Disponível em:

<http://revistas.unipar.br/educere/article/viewFile/2456/1949>. Acesso em: 13 mar 2015.

CORREA, Rosa Lydia Teixeira. O livro escolar como fonte de pesquisa em História da Educação. In: **Caderno CEDES**, v. 20, n. 50, Campinas, Nov. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622000000300002. Acesso em: 15 mar 2015.

COUTO, Edvaldo Souza ; FONSECA, Daisy . Comunidades virtuais: herança cultural e tendência contemporânea. In: Nelson De Luca Pretto. (Org.). **Tecnologia e novas educações**. 1ed.Salvador: Edufba, 2005, v. 1, p. 53-67.

DARNTON, Robert. **A questão dos livros**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

DUBLON, Gershon; PARADISO, Joseph A. Percepção extrassensória: como um mundo repleto de sensores mudará o modo como enxergamos, ouvimos, pensamos e vivemos. In: **Scientific American Brasil**. Nº 147, 2014.

Fern, E.F. **Advanced focus group research**. California: Thousand Oaks, 2001.

FERNANDES, Circe Maria Bittencourt. Em foco: História, produção e memória do livro didático. In: **Educ. Pesqui.**, Dez 2004, vol.30, no.3, p.471-473. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a07v30n3.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2015.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir: história de violência nas prisões**. São Paulo: Vozes, 2001.

FONSECA, Daisy ; COUTO, Edvaldo Souza . As tecnologias de informação e comunicação na formação inicial do professor. In: TENÓRIO, Robinson; LÔRDELO, José Albertino. (Org.). **Educação básica**. Contribuições da pós-graduação e da pesquisa. 1ed.Salvador: EDUFBA, 2009, v. 1, p.481-496.

FRANÇA, Lilian Cristina Monteiro. **Segurança na internet: filtros e personalização**. Disponível em: <http://www.ufs.br/conteudo/seguran-internet-filtros-personaliza-6799.html>. Acesso em: 31 ago 2014.

GARATTONI, Bruno. **Google tem relatório com todos os lugares onde você esteve; confira com seus próprios olhos**. Disponível em:

<http://super.abril.com.br/blogs/rebit/google-tem-relatorio-com-todos-os-lugares-onde-voce-esteve-confira-com-os-seus-propios-olhos/>. Acesso em: 6 set 2014.

GASPARINE, Claudia. 5 competências tecnológicas que serão obrigatórias no futuro. In: **Exame**. 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/carreira/noticias/5-competencias-tecnologicas-que-serao-obrigatorias-no-futuro>. Acesso em: 16 fev. 2016.

GHIZI, Marcelo Freire. Lendo a Ilustração ou Ilustrando a Leitura. In: **I Seminário Brasileiro sobre Livro e história Editorial**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.livroehistoriaeditorial.pro.br/pdf/marceloghizifreire.pdf> . Acesso em: 3 out. 2013.

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

GONDIM, Sônia Maria Guedes. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto , v. 12, n. 24, p. 149-161, 2002 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2002000300004&lng=en&nrm=iso. Acesso em 16 de jan. 2016.

GRAVATÁ, André. O que a internet esconde de você. In: **Superinteressante**. Ed. 297, 2011. Disponível em: <http://super.abril.com.br/tecnologia/internet-esconde-voce-647363.shtml>. Acesso em: 6 set 2014.

HASLAM, Andrew. **O livro e o designer II** – como criar e produzir livros. São Paulo: Rosari, 2007.

HORCADES, Carlos M. **A evolução da escrita: história ilustrada**. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2007.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. de S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

INSLEY, S. Obstacles to general purpose augmented reality. In: **Information Security & Cryptography**, Oregon, EUA, dezembro de 2003, disponível em <http://islab.oregonstate.edu/koc/ece399/f03/final/insley2.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2016.

KEEN, Andrew. **#vertigemdigital**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

KERCKHOVE, Derrick de. *The skin of culture: investigating the new electronic reality*. London: Kogan Page, 1997.

KIRNER, Claudio. KIRNER, Teresa Gonçalves. *Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada*. In: **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Uberlândia: SBC, 2011.

KLIX, Neli Freitas; HAAG, Melissa Rodrigues. O livro didático ao longo do tempo: A forma do conteúdo. In: **Revista da Pesquisa**, v. 3, n. 1, Florianópolis, 2008.

Disponível em:

http://www.ceart.udesc.br/revista_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissa-neli.pdf. Acesso em: 15 mar. 2015.

LAJOLO, Marisa; ZILBERMAN, Regina. **A formação da leitura no Brasil**. São Paulo: Ática, 1999.

MANGUEL, Alberto. **Uma história da leitura**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

MARTEL, Frederic. **Smart: o que você não sabe sobre a internet**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015.

MATAS, Mike. A next-generation digital book. In: **TEDx 2011**. Disponível em: Pág.8/9http://www.ted.com/talks/mike_matas. Acesso em: 13 maio 2014.

MEIRA, João Marcelo. Você vai ser demitido. In: **Update or Die**. Disponível em: <http://www.updateordie.com/2016/01/27/voce-vai-ser-demitido/>. Acesso em: 16 jan. 2016.

MIGLIARI, Mirella de Menezes. Do iconograma ao símbolo arbitrário: a evolução da escrita e a Matriz Visual. In: **Arcos Design**. Vol. 6, n. 1, dez. 2011. Disponível em: <http://www.esdi.uerj.br/arcos/arcos-06-1/06-1.01.migliari-iconograma.pdf>. Acesso em: 27 set. 2014.

MILGRAM, P. et. al. "Augmented Reality: A Class of Displays on the RealityVirtuality Continuum". In: **Telemanipulator and Telepresence Technologies**, SPIE, 1994.

MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. **A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays**. IEICE Transactions on Information Systems. Vol E77-D. No.12. December 1994. Disponível em: http://cs.gmu.edu/~zduric/cs499/Readings/r76JBo-Milgram_IEICE_1994.pdf. Acesso em: 13 jan. 2016.

MILLS, Matt. Reconhecimento da imagem que desencadeia a realidade aumentada. In: **TEDx 2012**. Disponível em: http://www.ted.com/talks/matt_mills_image_recognition_that_triggers_augmented_reality.html. Acesso em: 3 out. 2013.

MOUNTAIN at my Gates. Direção: Nabil. Intérpretes: Foals. Inglaterra: United Realities. 1 videoclipe (4min 11seg), color, go pro, 4k.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

NEGROPONTE, Nicholas. **A Vida Digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

PARISER, Eli. **Beware online "filter bubbles"**. Disponível em: http://www.ted.com/talks/eli_pariser_beware_online_filter_bubbles. Acesso em: 30 ago 2014.

PARISER, Eli. **O filtro invisível: o que a internet está escondendo de você.** Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

PITTA, Neiva Kadota. O lúdico na literatura de Julio Cortázar. In: **FACOM**, São Paulo, n. 16, 2006. Disponível em: http://mirror.faap.br/revista_faap/revista_facom/facom_16/neiva.pdf. Acesso em: 13 mar. 2015.

PORTO, Cristiane de Magalhães. **Internet e comunicação científica no Brasil: quais impactos? Quais mudanças?.** Salvador: Edufba, 2012.

PRIMO, Alex. Interação mútua e reativa: uma proposta de estudo. In: **Famecos** - Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social da PUC-RS, Porto Alegre, n. 12, jun. 2000. Disponível em: http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/int_mutua_reativa.pdf. Acesso em: 6 out. 2013.

PRIMO, Alex. Tensões entre a grande mídia e as utopias da cibercultura. In: **alexprimo.com**, 2013. Disponível em: <http://alexprimo.com/2013/09/04/tensoes-entre-a-grande-midia-e-as-utopias-da-cibercultura/>. Acesso em: 6 out. 2013.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição.** Porto Alegre: Sulina, 2007.

PRIMO, Alex. **Interação em rede.** Porto Alegre: Sulina, 2013.

PROENÇA, Maitê. **É duro ser cabra na Etiópia.** Rio de Janeiro: Agir, 2013.

RADFAHRER, Luli . Os dois lados do livro digital. In: **Folha de São Paulo**, 2013. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/luliradfahrer/2013/08/1321520-os-dois-lados-do-livro-digital.shtml>. Acesso em: 6 out. 2013.

RADFAHER, Luli. **Design web design.**São Paulo: Market Press, 1998.

RODELLO, Ildeberto Aparecido; SANCHES, Silvio Ricardo Rodrigues; SEMENTILLE, Antonio Carlos; BREGA, José Remo Ferreira. **Realidade Misturada: Conceitos, Ferramentas e Aplicações. Revista Brasileira de Computação Aplicada.** Passo Fundo, v.2, n. 2, p. 2-16, set. 2010. Disponível em: <http://www.upf.br/seer/index.php/rbca/article/viewFile/941/776> . Acesso em 16 jan. 2016.

SABIA, Joe. A tecnologia de contar histórias. In: **TEDx 2011**. Disponível em: http://www.ted.com/talks/joe_sabia_the_technology_of_storytelling.html. Acesso em: 3 out. 2013.

SAUNDERS, Pamela. **Programador Pensando como Designer: o processo do design thinking.** Disponível em: <http://www.lsbdufc.br/blog/programador-pensando-como-designer-o-processo-do-design-thinking/> . Acesso em: 3 fev. 2016.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação.** São Paulo: Paulos, 2013.

SERRES, Michel. **Polegarzinha**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SOARES, Alexandre Silva. **O que é um livro**. Disponível em: <http://www.digestivocultural.com/colunistas/coluna.aspcodigo=522>. Acesso em: 3 out. 2013.

SOUZA, Marco Aurelio Rodrigues; CASTRO, Paula Pires de Souza Chimenti; Ramos, Roberto Nogueira. Adoção de Inovações em Mercados em rede: uma análise da introdução do livro didático digital no Brasil. In: **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n.4, 2014. Disponível em: http://www.revistarai.org/rai/article/view/1242/pdf_130. Acesso em: 15 mar. 2015.

STEIN, Joe. Millenials: The Me Me Me Generation. In: **Times**. Maio, 2013. Disponível em: <http://time.com/247/millennials-the-me-me-me-generation/> . Acesso em: 18 ago 2015.

TONTINI, Gérson; SANT'ANA, André J. **Identificação de atributos críticos de satisfação em um serviço através da análise competitiva do gap de melhoria**. Gest. Prod., São Carlos, Vol. 14, nr. 1, págs. 43-54, jan/abr 2007

TECMUNDO. **O que é algoritmo?**. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/programacao/2082-o-que-e-algoritmo-.htm>. Acesso em: 22 set. 2014.

WALL, Matthew. **Big Data: Are you ready for blast-off?** Disponível em: <http://www.bbc.com/news/business-26383058>. Acesso em: 23 jun 2014

ANEXOS

ROTEIRO – GRUPO FOCAL

1. Já havia testado algum sistema com características próximas ao apresentado? Cite a característica que mais lhe chamou a atenção.
2. O sistema apresentado traz alguma contribuição para os fins da prática didática? Quais as que você identifica?
3. O uso de recursos digitais como este é viável para conectar o conteúdo das aulas com o material disponibilizado na rede?
4. O material impresso sofre alguma alteração significativa quanto à sua utilização com o apoio do aplicativo testado? Qual a principal?

TRANSCRIÇÃO DO GRUPO FOCAL

Edilberto: Então, o aplicativo foi desenvolvido em cima de um kit de desenvolvimento de uma empresa, chamada Qualcomm, eles têm uma tecnologia chamada Vuforia, e essa tecnologia faz leitura de imagem, e aí eles disponibilizaram essa tecnologia para a gente utilizar em qualquer área, então têm empresas que usam essa aplicação, por exemplo para propaganda, então quando você vai passando, está num ponto de ônibus, você tem o aplicativo e aí você pode fazer uma companhia com aquilo ali, aí a pessoa escanea a imagem e o vídeo fica interativo na tela, então cada um vai utilizando de um jeito específico. Aí tem um que é pago, chamado Aurasma, que qualquer um pode baixar, qualquer um pode ter, qualquer um pode baixar, agora esse daí foi feito customizado voltado para a educação, a gente deixou o mais simples possível para que ele fosse de uma forma que...

Professor 1: Vocês customizaram o aplicativo?

Edilberto: Sim, a gente customizou.

Professor 2: Sim, agora a parte do aluno né.

Edilberto: Sim, inicialmente há um cadastro para ver se consegue manipular, porque se o professor tiver que manipular o sistema, se o professor consegue manipular o sistema, então o aluno vai conseguir também sem problema.

Professora 3: Ou seja, mesmo no livro didático posso fazer alteração?

Edilberto: Pode.

Professora 3: Por exemplo?

Edilberto: Se você adicionou algo novo ou uma reformulação e você quer anexar o documento, então você consegue.

Professora 3: Então, mas eu estou com o livro dos currículos e vai sair uma nova alteração, aí para não mudar o livro todo poderia adicionar.

Professor 2: O aluno, ele pode ter esse acesso do computador?

Edilberto: Não, inicialmente é para dispositivo móvel, a gente fez voltado para celular porque as telas são menores, porque ainda não é responsivo, aí a partir do momento que a gente for utilizar o responsivo a gente pode colocar ele voltado para, utilizando o tablet, que o tablet tem telas de tamanhos diferentes, e para o computador fica mais complicado porque ele vai precisar da câmera para escanear, o aluno vai ter que ficar na frente do computador passando a imagem para que a câmera capture, então aí com o computador fica mais complicado.

Professor 2: Tem para o tablet também?

Edilberto: Oi?

Professor 2: Tem para o tablet também?

Edilberto: O tablet, a gente não fez o teste com o tablet por causa do tamanho das telas, porque para cada tela a gente cria...porque o que é que acontece, isso aqui vai para um banco de dados, ele lê, identifica a imagem e vai para o banco de dados, o banco de dados fica no computador, então ele manda...

Edilberto: Aqui, você pode colar um link, você pode fazer uma pesquisa no Google Chrome, o conteúdo e selecionar o link, aí você pode fazer uma pesquisa qualquer, pega o link e cola lá, aí ele vai ficar cadastrado. Todo mundo que selecionar essa imagem por exemplo, o professor 2 vai acessar do celular a imagem que está cadastrada, ele cadastrou por exemplo essa imagem, se você escanear essa imagem cadastrada por ele, você já pega o conteúdo que ele cadastrou, aí o cadastro vai acontecendo mas no momento são todas as imagens, são 17 imagens que seriam cadastradas, então quando vai cadastrando todo mundo que está conectado consegue acessar as informações.

Professor 2: Então no caso, vamos supor que ela queira acrescentar mais informações...

Edilberto: Não, você tem que tirar um ou outro, ou inserir em uma nova imagem.

Professora 3: Mas não pode inserir mais de um conteúdo por imagem não?

Edilberto: Não, é um conteúdo por imagem, o que vai ser o gatilho para ativar o conteúdo vai ser a imagem.

Professora 4: Agora aqui, olhe, isso aqui seria uma coisa, para sei lá, um museu, esse museu aqui da Alemanha, aí eu coloco aqui olhe. Aí depois eu posso ver em que museu ele está, olhe, entendeu?

Edilberto: Você pode colocar isso, por exemplo, tem a ferramenta do Google, ver mais quadros, ele vai, entra na galeria do Google online, ele pode dar zoom nas imagens e pode ver outros quadros dele que estão disponíveis.

Professor 5: Essa ferramenta está disponível hoje?

Edilberto: Não.

Edilberto: A gente fez um teste em casa com essa imagem aqui do mestre Vitalino, só que eu não coloquei disponível com o documentário explicando quem é ele, aí você pega e coloca e sua apresentação fica mais dinâmica.

Professora 4: Tem aqui?

Edilberto: Não, mas é só cadastrar... aí a apresentação acaba sendo mais dinâmica porque o aluno não precisa mais ler, ele pode acessar a informação por vídeo. Aí você pode alimentar ou dar esse suporte.

Edilberto: Pode, é como se fosse um suporte a mais, aí vamos dizer que foi desenvolvido como o caso dela, foi desenvolvido um currículo e houve alteração no sistema de uma norma, a partir do momento que saiu a alteração ela pode pegar diretamente do site e botar lá, ou seja, nessa imagem teve alteração, e como é o nome, ela coloca num espaço do livro como saiba mais, e ao invés de ter um texto saiba mais, vai ter um conteúdo.

Professor 5: Pode ser vídeo ou texto.

Edilberto: Pode, pode ser vídeo, texto, questionário, poder ser um quis, você pode desenvolver um quis dentro do sistema e liberar um link, pode ser uma apresentação em Power point, por exemplo, a apresentação que vocês fizeram no Power point, tem um sistema que se chama Sway da Microsoft, ele gera um link da sua apresentação, você pode pegar aquele link e colocar, quando o aluno passar, ele vai cair na sua apresentação.

Professora 3: Mas só um por link?

Edilberto: Só um por link.

Professor 2: Existe uma capacidade?

Edilberto: Não, a quantidade depende da memória do banco de dados, então de acordo com o banco de dados, por exemplo, se instalar esse sistema aqui na Unit, eles vão dizer, esse sistema suporta não sei quantos gigas... mas como todo o conteúdo já está disponível online, a gente só faz sublocar, o que vai ficar cadastrado no banco de dados é a imagem, o resto do conteúdo está nos sites, então aí você só vai pegar e colocar o link.

Professor 1: E a disseminação desse instrumento, qual é a ideia de vocês?

Edilberto: Então, a testagem foi feita justamente para ver se pode ser utilizado.

Professor 1: Mas já foi testado, já está funcionando, a gente testou aqui e deu tudo certo.

Edilberto: O que a gente precisa fazer é colocar um jeito, desenvolver uma plataforma para que o professor tenha controle da turma, então, por exemplo, eu estou trabalhando com a turma X, eu cadastro os alunos que estão naquela turma, e só os alunos daquela turma vão ter acesso ao conteúdo que foi cadastrado para aquele material.

Professor 1: E para conseguir esse instrumento?

Edilberto: Ele ainda não está liberado.

Professora 4: Tem que patentear.

Edilberto: Aqui é só um teste para saber se está funcionando e o problema da pesquisa era a forma de atualizar o livro. Como a pesquisa tem um protocolo, têm algumas pesquisas que eu tenho que fazer.

Professora 4: Aí eu cadastrei tal, fiz em uma turma e no próximo ano tem mais informações que eu queira adicionar.

Edilberto: Você pode limpar, você pode limpar todo o cadastro ou então aquela turma tem acesso àquilo ali, você pode ir adicionando, a turma já passou, mas a turma pode continuar tendo acesso ao conteúdo atualizado, então a outra turma vai

entrando no mesmo grupo e vocês vão colocando, disponibilizando conteúdo, porque eles todos, esses daqui por exemplo, são todos cadastrados no mesmo sistema, então a leitura é feita num sistema específico, então a gente vai puxar as informações do local específico.

Eu vou fazer umas perguntas para fechar, porque como a metodologia é de grupo focal, então eu preciso ouvir a opinião de cada um sobre determinados pontos, são quatro pontos a serem discutidos. Primeiro, se você já havia testado um sistema com características próximas ao apresentado, segundo, qual foi a característica que mais lhe chamou atenção dentro do sistema...

Professora 4: Bom, eu estava até conversando com ele, eu vi esse sistema assim, né, lá num museu em São Paulo, e aí tinha aquele quadradinho, tinha a obra e aí você colocava seu celular e vinha contextualizando aquela obra, eu vi dessa forma...

Professor 1: Em um celular comum?

Professora 4: Qualquer celular. Então não precisava mais daquela figura, tirou o trabalho daquelas pessoas que vinham, explicavam, não tem mais, porque você tem no site aquelas informações contidas.

Edilberto: É o QRcode?

Professora 4: É, eu vi dessa forma, mas não assim, você não tem o acesso assim.

Professor 2: Essa tecnologia trás uma riqueza de detalhes, e eu vejo isso como um ponto positivo para o contexto educacional, pois proporciona uma contextualização maior do assunto, eu vejo dessa forma.

Professor 1: Todos nós produzimos periódicos do EAD e sempre tem uma informação a mais...no saiba mais... aqui o próprio sistema vai buscar e vai te trazer o registro, então é uma ferramenta que vai ajudar muito. E a molecada adora isso.

Professor 1: Aqui no Brasil mesmo com todos os problemas de miséria e tal, todo mundo tem um celularzinho, não tenho dúvida, então usa isso na educação. Agora eu quero saber quanto é que vai custar isso daí.

Edilberto: A ideia é que não custasse, mas a gente tem que ver com Vulforia, porque parte do desenvolvimento do aplicativo é deles.

Professora 4: O certo é não custar.

Professora 3: Isso vai favorecer a gente na questão da pesquisação, que é justamente fazer com que o aluno pesquise, colabore...usando isso que eles tanto gostam.

Professora 4: E os professores né... eles não sabem trabalhar com isso, o professor está explicando e o aluno está lá blá blá blá. E eu tive até vontade de assistir um curso falando sobre Whatsapp, como ele trabalha o Whatsapp na aula dele, eu acho que é isso, que acho que é aquela coisa, se você não pode com eles, junte-se à eles.

Edilberto: Dependendo de como seja o uso e se o aluno só for trabalhar como espectador, ele só vai escanear, ele não vai ter o trabalho de cadastrar o conteúdo na imagem.

Professor 5: Então o aluno talvez não tivesse o trabalho de colocar o conteúdo.

Edilberto: A segunda pergunta vocês já responderam, aí tem a terceira pergunta. O uso dos recursos digitais como este é viável para adequar o conteúdo das aulas com o material disponibilizado na rede?

Professora 4: Sim.

Professor 3: Sim.

Professor 1: Sim.

Professor 5: Com certeza.

Professor 1: Porque você está trabalhando em uma informação básica e não faz a menor ideia do que existe na rede, aí você vai buscar no aplicativo, numa imagem que vai te dar mais informação, que você não teve na aula.

Professora 4: Mas as vezes os alunos não sabem nem pesquisar.

Professor 1: A gente mesmo não sabe o que procurar, tem todo o conteúdo, mas tem sempre uma coisa a mais, “o que”, “aonde”. Com isso aí tem uma ferramenta que te auxilia.

Professora 3: É muito bom, porque ele vai diretamente na fonte.

Edilberto: A última pergunta, que é, o material impresso sofre alguma alteração significativa quanto a sua utilização, com o apoio do aplicativo testado?

Professora 4: Ah, com certeza.

Edilberto: Se foi, qual a principal alteração que você sentiu?

Professora 4: Por exemplo, quando a gente faz um livro, a gente tem uma quantidade de informações para colocar no livro, e muitas outras que a gente deixa de fora, para encaixar naquela regra, na proposta, e assim você pode colocar bem mais informações no livro.

Professor 2: Com certeza.

Professor 1: E existe a possibilidade de se complementar.

Professora 3: Poderia anexar documentos, fontes históricas, que muitas vezes é difícil de aproximar o aluno, a tecnologia vai transformar ela e dar vida a algo que parece ser morto. É como se você tivesse dando vida àquele pedaço de papel né.

Professor 5: Exatamente.

Professora 4: Eu posso até fazer um vídeo no Youtube e colocar para os meus alunos, também uma aulinha rápida.

Professor 2: Eu vejo da seguinte forma, esse aplicativo pode favorecer a sustentabilidade e reinvenção da educação na sala de aula, para o aluno, para o professor.