



Divulgação científica inclusiva

Ricardo Daniell Prestes Jacaúna, Paulo Ricardo Pinheiro de Andrade, Ivanise Maria Rizzatti

ARTICLE INFO

Received: July 3, 2017

Accepted: August 1, 2017

Available on-line: November 2, 2017

Keywords: Divulgação Científica.
Tecnologia Móvel. QR Code. Deficiência Visual.

E-mail:

riccardojacauna@gmail.com

pauloricardopinheirodeandrade@gmail.com

niserizzatti@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2017 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

A luta pela divulgação ampla e democrática da ciência deixa muito a desejar quando se trata de pessoas com deficiências. Neste artigo é demonstrado o uso de uma tecnologia como ferramenta de divulgação científica para deficientes visuais. Utilizando a impressão de QR Codes para armazenar informações, oferecendo uma maior autonomia quando se depara com informações científicas contidas em imagens e painéis. Sendo estes na maioria das vezes conterem poucas informações em Braille, tornando inacessível a deficientes visuais. Nesta pesquisa foi realizada a criação de QR Codes que continham informações sobre um painel, que mede 5 metros de comprimento, no qual é apresentada uma linha cronológica das descobertas científicas e tecnológicas da humanidade abrangendo o período que vai de 4.000.000 a.C a 2006 d.C. Tendo sido elaborado com base no livro Cronologia das Ciências e das Descobertas Científicas, do escritor e bioquímico Isaac Asimov, no âmbito do projeto Seara da Ciência, órgão de divulgação científica e tecnológica da Universidade Federal do Ceará (UFC). Nos QR Codes foram inseridos dados do seu tamanho, a descrição das imagens e links para sites sobre o assunto. A pesquisa se deu com 05 alunos deficientes visuais do CAP-DV/RR no mês de junho de 2017 na cidade de Boa Vista – Roraima. Usando celulares com sistemas Android e iOS, e um app leitor de QR Code - Bar Scanner. Os textos contidos nas imagens foram extraídos com auxílio do software ABBYY FineReader, e posteriormente eram gerados os QR Codes, e uma pessoa surda descrevia as imagens com as suas características tais como: ambiente, a posição dos objetos e das pessoas. Verificou-se a viabilidade e a acessibilidade proporcionada por essa tecnologia, a interação da pessoa surda e os deficientes visuais, criando possibilidades para a divulgação da ciência de forma inclusiva.

La lucha por la divulgación amplia y democrática de la ciencia dejamuchó que deseando se trata de personas con discapacidades. En este artículo se demuestra el uso de una tecnología como herramienta de divulgación científica para deficientes visuales. Utilizando la impresión de QR Codes para almacenar información, ofreciendo una mayor autonomía cuando se encuentre con informaciónes científicas contenidas en imágenes y paneles. Siendo estos en la mayoría de las veces contienen poca información en Braille, haciendo inaccesible a deficientes visuales. En esta investigación se realizó la creación de QR Codes que contenían informaciónes sobre un panel, que mide 5 metros de largo, en el que se presenta una línea cronológica de los descubrimientos científicos y tecnológicos de la humanidad que abarca el período que va de 4.000.000 aC a 2006 dC. En el marco del proyecto Seara de la Ciencia, órgano de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Federal de Ceará (UFC), se ha elaborado con base en el libro Cronología de las Ciencias y de los Descubrimientos Científicos, del escritor y bioquímico Isaac Asimov. En los QR Codes se han introducido datos de su tamaño, la descripción de las imágenes y los enlaces a sitios sobre el tema. La investigación se dio con 05 alumnos deficientes visuales del CAP-DV / RR en el mes de junio de 2017 en la ciudad de Boa Vista - Roraima. Utilizando teléfonos con sistemas Android e iOS, y un lector de QR Code - Bar Scanner. Los textos contenidos en las imágenes fueron extraídos con ayuda del software ABBYY FineReader, y posteriormente se generaron los QR Codes, y una persona sorda describía las imágenes con sus características tales como: ambiente, posición de los objetos y de las personas. Se verificó la viabilidad y la

accesibilidad proporcionada por esta tecnología, la interacción de la persona sorda y los deficientes visuales, creando posibilidades para la divulgación de la ciencia de forma inclusiva. Palabras clave: Divulgación Científica. Tecnología móvil. Código QR. Deficiencia visual.

I. INTRODUÇÃO

Na década de 80 iniciou-se uma maior luta pelos direitos das pessoas com necessidades especiais, onde a ideia da inclusão social se tornou mais evidente. Contudo, somente com o amadurecimento da sociedade e a discussão do assunto, uma maior consciência em relação à importância desta população que não participava de maneira plena e igual aos demais foi surgindo (Díaz *et al.*, 2009).

Considerando que a diferença é inerente ao ser humano, e reconhecendo a diversidade como algo natural, em que cada indivíduo pode usar de seus direitos coletivos na sociedade, um novo conceito surge, denominado Inclusão. “Este é o termo que se encontrou para definir uma sociedade que considera todos os seus membros como cidadãos legítimos” (Mantoan, 1997).

Nesta direção, Sasaki (1997) conceitua a inclusão social como “o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade”. Assim, a pessoa com necessidades especiais deve encontrar, na sociedade, caminho propício para o seu desenvolvimento através de sua educação e qualificação para o trabalho. Estando ele já inserido no processo, a sociedade se adapta as suas limitações.

Considerando essa abordagem conceitual e analisando dados internacionais, existem cerca de 600 milhões de pessoas, ou seja, 10% da população mundial se consideram deficientes. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 80% dessas pessoas vivem nos países pobres ou em desenvolvimento. Deste número, apenas 1% a 2% tem acesso a serviços de readaptação, e são grandes as disparidades entre países ricos e pobres e entre zonas urbanas e rurais (Rozicki, 2017).

No Brasil, de acordo com o censo de 2013, há 14,5% de pessoas deficientes sendo a população brasileira mais de 200 milhões de habitantes, a relação numérica alcança 24,5 milhões de deficientes. Ou seja, de cada 100 brasileiros, no mínimo 14 apresentam alguma limitação física ou sensorial (Ibge, 2013).

Diante dessa realidade surge a necessidade da busca de novas tecnologias aliadas na luta por um mundo mais justo e mais cidadão, portanto, empreendedor do bem comum (Lopes Junior; Jales & Menezes, 2012). As tecnologias que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover uma vida independente, são denominadas de tecnologias assistivas.

Num sentido amplo, percebe-se que a evolução tecnológica caminha na direção de tornar a vida mais fácil. A tecnologia assistiva deve ser então entendida como um “auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento” (Corde, 2007).

Pode-se então dizer que o objetivo maior da tecnologia assistiva é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho. Uma iniciativa importante é o uso de leitores de tela para computadores e smartphones, pois, orientam o deficiente visual ao narrar o que acontece em cada dispositivo e motivam o surgimento de programas acessíveis que não seriam possíveis sem a tecnologia dos leitores de tela (LopesO Junior; Freitas & FaÇanha, 2011).

Nesse contexto surgiu a ideia da divulgação da ciência acessível, uma forma inovadora de identificar informações científicas contidas em QR Codes. Em que o aparelho que lê o código de barras impresso dá a descrição em áudio da imagem exposta, de maneira que o deficiente visual possa estar ciente das informações científicas que está visualizando.

Os códigos de barras estão ficando cada vez mais populares por causa de sua velocidade de leitura, precisão e características funcionais superiores. Como o código de barra veio a ser popular e sua conveniência reconhecida mundialmente, o mercado teve necessidade de códigos de barras com maior capacidade de armazenamento de informações, mais tipos de caracteres, e que poderia ser impresso num menor espaço.

Como resultado, várias pesquisas foram feitas para aumentar a quantidade de informações armazenadas por códigos de barras, como também aumentar o número de dígitos dos códigos de barras ou o design dos códigos de barras. Entretanto, essas investidas causaram problemas como o alargamento da área do código de barra, complicando as operações de leitura, e aumentando os custos de impressão.

O código 2D surge para responder à essa necessidade e resolver esses problemas. O código 2D é também uma evolução dos códigos de barras empilhadas (Stacked Bar Code), para aumentar a densidade de informação numa matriz de dados (Lopes Junior; Jales & Menezes, 2011).

Neste contexto o artigo tem como objetivo inovar a divulgação da ciência de uma forma acessível à pessoa com deficiência visual, a partir da criação de códigos QR code para a exposição do painel “Pré-História às Descobertas Científicas contemporâneas: Milênio de Registro Histórico da Humanidade”. Adotando essa tecnologia num processo de autonomia e independência da pessoa que não enxerga como recurso de inclusão social. Essa ideia é referência aperfeiçoada do projeto História da ciência – Adaptada para Surdos idealizado pelo Instituto Federal do Ceará, que possibilitava a leitura de uma exposição para surdos, mas, não para cegos.

I.1 QR CODE

O QR Code é um tipo de código de barras 2D desenvolvido pela empresa Denso Wave (Denso Wave, 2017). Surgiu em 1994 com o objetivo principal de ser um código facilmente interpretado por um equipamento de leitura de códigos de barras. O “QR” é derivado de “Quick Response” (resposta rápida), nasceu na intenção de ser decodificado de forma rápida. Um grande uso dessa tecnologia é codificar website para ser lido por um smartphone. Está sendo usado para o marketing na indústria de telefonia móvel. Os smartphones têm câmera embutida, e quando eles tiram foto de um código recebem as informações contidas nesse código. Contém informações nas duas direções, vertical e horizontal, enquanto o código de barras tradicional contém apenas em uma direção, a horizontal).

Enquanto os códigos de barras convencionais são capazes de armazenar no máximo 20 a 30 dígitos, o QR Code é capaz de armazenar 7.089 dígitos (QR Code, 2017). Ele suporta todos os tipos de dados como data, caracteres alfanuméricos, símbolos, binário e códigos de controle.

Partindo de uma mesma quantidade de dados, comparando com o código de barras tradicional o QR Code ocupa aproximadamente um décimo de espaço. Outra vantagem do QR Code é a capacidade de correção de erros. Os dados podem ser restaurados se o símbolo estiver parcialmente sujo ou deteriorado. Com no máximo 30% de perda da imagem, pode ser restaurado toda a informação.

QR Code é capaz de ser lido em qualquer direção (360 graus) mantendo a mesma velocidade rápida de leitura. O mesmo realiza essa tarefa através de detecção de padrões de posição localizados em três cantos do símbolo. Essas posições detectam o padrão, garantindo a estabilidade da alta velocidade de leitura, diminuindo os efeitos negativos de interferência no plano de fundo. Vários tipos de código 2D têm sido desenvolvidos, dentre eles o QR Code, PDF417, DataMatrix e o Maxi Code (Lopes Junior; Jales & Menezes, 2012).

Em comparação com as tecnologias já citadas, o QR Code é superior em muitos requisitos, como capacidade de armazenamento, tamanho de impressão menor, e alta velocidade de leitura pelo leitor. Para ler um QR Code precisa-se de um smartphone com câmera. Também precisa-se de um software leitor de QR Code e, eventualmente, acesso à internet se o código for um endereço eletrônico em vez de um simples texto, descrevendo a vida dos cientistas por exemplo. Tendo instalado o leitor de QR Code posiciona-se a câmera no código, tira-se a foto. Dependendo da extensão do texto que se quer criar o código, quanto maior a informação a ser armazenada mais complexo é o QR

Code, que pode ser gerado pelo próprio aparelho utilizando outro software auxiliar como o “QR Code Generator” disponível para o iPhone (IOS).

Ao criar códigos é importante a atenção na direção e sentido em que o código será impresso, como também a cor e o contraste. Também é importante pensar se o código poderá ser lido, considerando a distância do leitor e o tamanho dos quadrados. Outros parâmetros a considerar são a nitidez, a precisão e a segurança dos leitores de QR Code (Densowave, 2017).

II. METODOLOGIA

A ideia surgiu a partir da exposição do painel “Pré-História às Descobertas Científicas contemporâneas: Milênio de Registro Histórico da Humanidade” para os mestrandos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima que tem um aluno cego, que não pode ter acesso às informações expostas no painel. Diante desta situação surgiu o desafio de tornar essa exposição também acessível aos alunos cegos.

A exposição consiste em um painel com 5 metros de comprimento, no qual é apresentada uma linha cronológica das descobertas científicas e tecnológicas da humanidade abrangendo o período que vai de 4.000.000 a.C a 2006 d.C. O mesmo foi elaborado com base no livro *Cronologia das Ciências e das Descobertas Científicas*, do escritor e bioquímico Isaac Asimov, no âmbito do projeto Seara da Ciência, órgão de divulgação científica e tecnológica da Universidade Federal do Ceará (UFC).

A metodologia no presente trabalho consta de um teste que foi feito com um grupo de cinco deficientes visuais alunos do Centro de Apoio Pedagógico aos Deficientes Visuais de Roraima (CAP-DV/RR), localizado na capital Boa Vista, Roraima, no mês de junho de 2017. Foram gerados vários códigos QR Code e apresentado para os deficientes visuais, e cada um com o seu próprio smartphone testaram os dois sistemas operacionais móveis diferentes: Android (ANDROID, 2017) e IOS (APPLE, 2017). No smartphone iPhone (iOS), foi utilizado o aplicativo de leitor de tela Voice Over (APPLE, 2017) junto com o aplicativo de leitura de código QR Code chamado Bar Scanner (BARCODE, 2017). No smartphone que usa o Android (sistema operacional da Google), foi utilizado o aplicativo leitor de tela Talk Back (TALK BACK, 2017) junto com o aplicativo de leitura de código QR Code Bar Scanner.

Apesar de cada sistema ter seu próprio aplicativo leitor de código de barras, seu uso foi semelhante nos dois. Para criação dos QR Codes fez-se necessário a extração das informações científicas inseridas nas imagens de um painel. Este procedimento foi realizado com o software ABBYY FineReader (ABBY, 2017). A descrição das imagens como cor de fundo, quantidades de pessoas e objetos, detalhes da imagem para propor o máximo de detalhes da figura foram transcrita por uma pessoa surda.

Cada deficiente visual encontrou um código referente a cada imagem, iniciou o aplicativo leitor de código de barras e apontou o aparelho para o código e logo obteve a resposta, ou seja, a descrição do painel foi lida pelo smartphone e, em seguida, falada pelo próprio aparelho através dos leitores de tela de cada sistema. Com isso todos os deficientes visuais dos dois sistemas testados entenderam a informação descrita no QR Code.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O código QR Code foi criado para ser inserido no painel, contendo várias imagens fotográficas demonstrando a evolução da ciência ao longo das eras (figura 1).

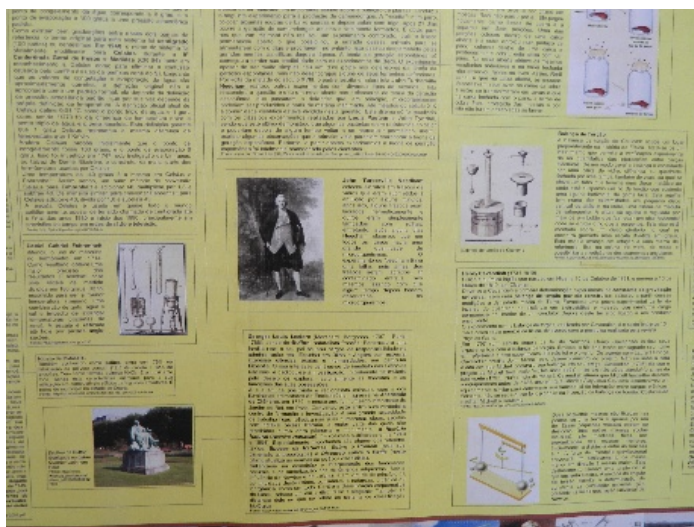


FIGURA 1. Parte do painel usada para criar o QR Code com imagem contendo informações científicas.

Observou-se que a leitura das informações contidas no QR Code pelo deficiente visual é muito fácil graças ao uso do QR Code combinado com os smartphones. Foram lidos, nesses QR Code, os seguintes dados: texto escrito na imagem; descrição da imagem; tamanho do painel; cientista e data. A interação da pessoa surda descrevendo as imagens para os deficientes visuais através do QR Code, abriu um leque de possibilidades para troca de conhecimentos entre pessoas com necessidades especiais. A figura 2 apresenta imagem contendo o texto do painel sobre a bicicleta de Da Vinci extraída com software ABBYY FineReader e na figura 3 o código QR Code gerado.



FIGURA 2. Imagem do texto extraído da imagem do painel sobre a bicicleta de Da Vinci extraída com o software ABBYY FineReader.



FIGURA 3. Imagem do QR Code contendo informações da bicicleta de Da Vinci retiradas do painel.

Durante os testes com deficientes visuais perguntamos o que estavam achando da experiência. As críticas relatadas por eles foram diversas e destacamos algumas falas: “Quando visitamos eventos e locais onde ocorrem exposições de trabalhos científicos na cidade, os trabalhos divulgados têm o mesmo tipo de apresentação para todos os visitantes, nem todos os materiais de apoio ou bibliografias indicadas são adaptados a pessoa com deficiência visual, e a necessidade de um vidente para informar e descrever banners, painéis, volders, slides e etc”.

A nossa prática deu ao deficiente visual uma situação de igualdade perante os demais segundo alguns “Na hora que o celular falou a mensagem e ouvimos os textos contidos no QR Code, foi um momento muito emocionante. Percebemos que funcionava e que existia mais um caminho pra aprender” e ainda relataram que “Algumas editoras dos livros que usamos informam que fornecem o áudio. Só que pra alguém que não enxerga, não funciona muito, pois só fala apenas gráfico1, figura 1”.

A nossa prática deu ao deficiente visual uma situação de igualdade perante os demais. Além disso, alguns foram acumulando uma série de códigos no celular e iam ouvindo no ônibus, voltando para casa, pelo menos foi o que nos informaram.

IV. CONCLUSÕES

Ao final do teste pode-se concluir que o QR Code, utilizado para identificar as informações científicas contidas no painel, é um recurso muito importante para a pessoa com deficiência visual tenha acesso as divulgações científicas de forma inclusiva. Observou-se ainda, que a escolha dessa tecnologia proporciona mais vantagens, seja pelo tamanho reduzido, pela capacidade de armazenamento superior à tecnologia Braille ou até outros códigos de barras de duas dimensões, seja pela praticidade de leitura, entre outras vantagens.

Ou seja, a experiência dessa tecnologia assistiva mostrou que o QR Code é um instrumento que pode proporcionar à pessoa com deficiência visual amplitude de suas habilidades funcionais e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão social. A vantagem do QR Code é a facilidade de geração, diferente do braille, que além de difícil aplicabilidade, requer equipamentos específicos e vai perdendo o relevo com o passar do tempo. O uso das tecnologias como QR Code leitores de tela levou para os deficientes visuais um acesso a informações científicas de uma forma mais dinâmica, produtiva e rica em conhecimentos pedagógicos e tecnológicos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática – NUPECEM e ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – PPGEC da Universidade Estadual de Roraima.

REFERÊNCIAS

Abby. Abby finereader. Disponível em: <https://www.abbyy.com/pt-br/finereader/> acesso em 20/06/2017.

Android. Android carousel. Disponível em: https://www.android.com/intl/pt-br_br/ acesso em: 22/julho/2017.

Apple. Ios. Disponível em: <https://www.apple.com/br/ios/ios/> acesso em: 21/jun/2017.

Apple. Voiceover disponível em: <https://www.apple.com/br/accessibility/iphone/vision/> acesso em: 21/junho/2017.

Barcode. Free online barcode reader. Disponível em: <https://online-barcode-reader.inliteresearch.com/> acesso em: 21/junho/2017.

Corde, comitê de ajudas técnicas, portaria que institui o comitê. Disponível

Em <http://www.mj.gov.br/sedh/ct/corde/dpdh/corde/comite_at.asp>; acessado em 28/jun/2017.

Díaz, F., et al., orgs. Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas. Salvador: EDUFBA, 2009. 354 p. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/rp6gk/pdf/diaz-9788523209285.pdf>> acesso em: 22/jun/2017.

Denso Wave. 2d code. Disponível em: <<http://www.denso-wave.com/en/corporation/about/profile/adcd.html>>; acessado em 12/jun/2017.

IBGE – CENSO 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censo/revista.shtm>>;, acessado em: 19/jun/2017.

Lopes Júnior, S. L. M. ; Freitas, I. T ; Façanha, A. R. . Uso do QR code em etiqueta de vestuário acessível para deficientes visuais. In: X Encontro de Iniciação Científica (ENICIT), Maracanaú- CE, 2011.

Lopes Junior, S. L. M. ; Jales, Guilherme. C. ; Menezes, J. W. M. Utilização de QR code como ferramenta de inclusão para deficientes visuais. In: VII Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa E Inovação, Palmas - TO, 2012.

Mantoan, M. T. E. A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Memnon. Editora Senac, 1997.

QR code. Página inicial. Disponível em: <<http://www.denso-wave.com/qrcode/index-e.html>>;, acessado em 22/jun/2017.

Rozicki, C. Deficiente. E a participação nas esferas da vida em sociedade?. Revista âmbito jurídico. Rio grande, 17 de junho de 2017. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=4178> acesso em: 29/jun/2017.

Sassaki, R. K. Inclusão: construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

Talk back. O que é o talkback? . Disponível em: <<http://www.samsung.com/br/support/skp/faq/1038671>> acesso em: 21/junho/2017.