

MOBILE LEARNING COMO FERRAMENTA DE INCLUSÃO PARA ALUNOS AUTISTAS

João Maik de Medeiros Batista¹, Ricleyton Domingos da Silva², Janylle Rebouças Ouverney-Ling³, Jefferson Marcelo Oliveira da Silva⁴, Pedro Gabriel de Lima Diniz⁵, Luciano de Carvalho Souza Filho⁶

¹Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba, Cabedelo, Brasil
(maykjoao@gmail.com).

²Faculdade Internacional da Paraíba, João Pessoa, Brasil

³Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, Brasil

⁴Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, Brasil

⁵Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, Brasil

⁶Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, Brasil

Resumo: Este artigo descreve o desenvolvimento do jogo educacional *BioQuiz* para dispositivos móveis, as ferramentas e as linguagens de programação utilizadas em sua construção. O desenvolvimento permite discutir sobre as possibilidades oferecidas pelo aplicativo visando auxiliar a aprendizagem do ensino de biologia para alunos autistas e facilitar o acesso às metodologias ativas de aprendizagem.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro do Autista; Educação inclusiva; Ferramentas digitais; Aplicativo educacional; Programação de aplicativo.

INTRODUÇÃO

No decorrer da história da humanidade, sempre existiram pessoas com algum tipo de deficiência física, sensorial ou mental, sendo suas causas e consequências podendo ser agravadas variando de perfil econômico, político, cultural e religioso de cada sociedade. Desta forma, a educação inclusiva também passou no decorrer da história por grandes transformações passando por diferentes paradigmas dentre eles: a exclusão, a segregação, a integração e a inclusão.

Assim, de acordo com Blanco (2003), nesse processo, podemos fragmentar o tratamento dado às Pessoas com Deficiência em quatro fases diferentes:

A primeira delas corresponde ao período anterior ao século XIX, chamada de “fase da exclusão”, na qual a maioria das pessoas com deficiência e outras condições excepcionais era tida como indigna da educação

escolar. Nas sociedades antigas era normal o infanticídio, quando se observaram anormalidades nas crianças. Durante a Idade Média a Igreja condenou tais atos, mas por outro lado, acalentou a ideia de atribuir a causas sobrenaturais as anormalidades de que padeciam as pessoas, explicando-as como punição, em decorrência de pecados cometidos. Assim, as crianças que nasciam com alguma deficiência eram escondidas ou sacrificadas (BLANCO 2003, p. 72).

No Brasil, deu-se início a legislação específica para a educação da pessoa com deficiência com o Decreto Imperial nº. 1.426, de 12 de setembro de 1854, assim sendo criada a Fundação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos (atual Instituto Benjamin Constant – IBC). Em 1857 cria-se a Fundação do Imperial Instituto dos Surdos-Mudos (atual Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES) restringindo-se apenas a capital do império, através da Lei nº. 839, de

26 de setembro de 1857, mas apenas no início do século XX foi criado o Instituto Pestalozzi (1926), instituição especializada no atendimento às pessoas com deficiência mental e em 1954 é fundada a primeira Associação de pais e Amigos Excepcionais (doravante APAE).

Neste mesmo contexto histórico na década de 1970, ocorreram então por parte da pressão popular, reivindicações para a inserção das crianças e adolescentes com deficiência nas escolas regulares, tendo em vista um ensino integrado e que buscasse de fato a inclusão social destas pessoas na sociedade.

De acordo com Nascimento (2014), as conquistas decorrentes das manifestações levam ao declínio da educação especial paralela à educação regular. No lugar da expressão Deficiência passou a ser utilizado o termo “Necessidades Educativas Especiais”, ampliando possibilidades para integração da Pessoa com Deficiência na escola regular.

Em 1988 a Constituição Federal trouxe mudanças significativas para a educação de pessoas com necessidades educativas especiais (doravante NEE):

II – Cuidar da saúde e assistência pública, da proteção e garantia das pessoas portadoras de deficiência; Art.24 – Compete a União, aos Estados e ao Distrito Federal, legislar corretamente sobre: XVI – Proteção e integração social das pessoas portadoras de deficiência. Art. 208 – O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: III – Atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (CF/88, art. 203).

Em 1990, ampliou-se ainda mais o debate acerca dos direitos das pessoas com NEE, porém, desta vez o debate ficou a cargo dos direitos sociais individuais que já eram previstos na Constituição, neste sentido uma mudança acarretaria um aumentando ainda maior nas responsabilidades do sistema educacional, podemos observar uma lei desta mesma época que busca garantir alguns destes direitos básicos.

A Lei de nº 8069 de 13 de julho de 1990 diz que:

Art. 54. É dever do Estado assegurar à criança e ao adolescente:

[...]

III - atendimento educacional especializado aos portadores de

deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

A Declaração de Salamanca foi um marco histórico para educação inclusiva, pois nela se foi discutida a necessidade de inclusão educacional, assim como o acompanhamento especializado destes:

As escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem acolher crianças com deficiência e crianças bem dotadas; crianças que vivem nas ruas e que trabalham; crianças de populações distantes ou nômades; crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos ou zonas desfavorecidas ou marginalizadas (Declaração de Salamanca, 1994, p. 17-18).

A Declaração de Salamanca destaca a necessidade da inclusão educacional dos indivíduos que apresentam necessidades educacionais especiais conforme afirma Mantoan (2003, p. 33) em: “incluir é não deixar ninguém de fora da escola comum, ou seja, ensinar a todas as crianças indistintamente”.

As escolas devem incluir a comunidade e atender as necessidades de seu alunado, aspirando a um bom padrão de prestação de serviços educacionais, a escola inclusiva não deve ser aquela apenas adaptada estruturalmente, mas uma que promova a inclusão destes alunos em todos os seus momentos.

[...] inclusão estabelece que as diferenças humanas são normais, mas ao mesmo tempo reconhece que a escola atual tem provocado ou acentuado desigualdades associadas à existência de diferenças de origem pessoal, social, cultural e política, e é nesse sentido que ela prega a necessidade de reestruturação do sistema educacional para prover uma educação de qualidade a todas as crianças. (MENDES, 2006, p. 64).

Quando imaginamos uma educação democrática e participativa nos é remetido que todos estão à luz da igualdade de condições e oportunidades, podendo participar de forma ativa nas nossas decisões individuais a luz de uma igualdade de valores estabelecidos na Constituição Federal de 1988.

Sancionada pela presidenta Dilma Rousseff em vigor desde o dia 28 de dezembro de 2012 foi aprovada a lei que institui a “Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista” (BRASIL, 2012), assim visando a garantia

dos direitos da pessoa com Transtorno do Espectro Autista (doravante TEA) é “considerada pessoa com deficiência, para todos os efeitos legais” (BRASIL, 2012). Diante disso, fica assegurado por lei o Atendimento Educacional Especializado (doravante AEE).

O atendimento educacional especializado tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela (BRASIL, 2008).

Segundo Cunha (2012), o termo autismo origina-se do grego *Autós*, que significa “de si mesmo”, sendo utilizado pela primeira vez pelo psiquiatra suíço Eugen Bleuler em 1911, que observava a fuga da realidade nos pacientes, compreendendo um conjunto de comportamentos.

No ano de 1943, o psiquiatra austríaco Leo Kanner (1894-1981), dando continuidade aos estudos sobre o autismo, trouxe a público os resultados de suas primeiras pesquisas, assim definindo como uma patologia que não se enquadra em nenhuma das classificações existentes na psiquiatria infantil da época.

Em 1944, Hans Asperger, médico austríaco (1906-1980), descreveu características analisadas em crianças que não tinham atraso cognitivo e da linguagem, mas possuíam características semelhantes às descritas por Kanner, assim definindo como Síndrome de Asperger.

De acordo com Gómez e Terán, 2014, p. 448:

Possivelmente, ambos os cientistas estiveram diante de grupos semelhantes, mas, devido às diferentes interpretações, foram formuladas as chamadas “síndrome de Asperger” e “autismo de Kanner”, para se referir a autistas de alto e baixo nível de funcionamento, respectivamente (GÓMEZ; TERÁN, 2014, p.448).

Desde 1943, quando ocorreram as primeiras

pesquisas, os conceitos do autismo, psicose e esquizofrenia se confundiriam durante muitos anos, o que atualmente foi superado.

A *American Psychiatric Association* desenvolveu um manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais o DSM-V (2014), como o Transtorno do Espectro Autista (doravante TEA) que caracteriza-se por déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, incluindo déficits na reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação social e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos.

Por ser considerado um espectro que pode ser observado em maior ou menor grau em seus diagnósticos é de suma importância o acesso a tratamentos adequados e especializados, assim como atendimento educacional.

Sendo assim, há necessidade do professor de ter um olhar observador das características, necessidades e potencialidades da criança que apresenta o transtorno, para que possa mediar com efetividade o processo de ensino-aprendizado (WALTER; FERREIRA-DONATI, FONSECA, 2015).

Segundo Vianna (2008), a “educação, em sentido amplo, representa tudo aquilo que pode ser feito para desenvolver o ser humano e, no sentido estrito, representa a instrução e o desenvolvimento de competências e habilidades”.

A utilização de aplicativos e jogos educacionais pode gerar impactos positivos quando se pensa em pessoas com autismo, uma vez que a tecnologia está cada vez mais próxima do cotidiano das pessoas.

O *BioQuiz* tem seu desenvolvimento inicial como um *Software* Educacional (SE), no formato de um aplicativo (doravante app), sendo desenvolvido com o apoio do Programa Institucional de Apoio a projetos de Pesquisa, Inovação, Desenvolvimento Tecnológico e Social (doravante interconecta).

O app tem o objetivo de auxiliar na aprendizagem do ensino de biologia para adolescentes com o Transtorno do Espectro Autista (doravante TEA).

MATERIAL E MÉTODOS

Preliminarmente foi realizado o procedimento de levantamento bibliográfico para melhor entendimento das características relacionadas ao autismo, buscando compreender suas dificuldades de aprendizagem, diretrizes de acessibilidade e trabalhos acadêmicos.

Após revisão bibliográfica sobre o TEA buscou-se a Base Nacional Comum Curricular (doravante BNCC), para obter o conhecimento necessário a contextualização, criação e desenvolvimento do conteúdo de biologia que seria disposto no app.

Diante dos resultados obtidos conforme análise feita sobre a BNCC, foram confeccionados os textos do menu “Você Sabia?”, questões de múltipla escolha e as ilustrações de acordo com os conteúdos previamente definidos.

O propósito para criação do app é otimizar aproveitamento dos conteúdos de biologia por adolescentes autistas que estejam cursando o ensino médio, O app apresenta-se em formato de quiz e contém recursos audiovisuais e gamificados.

Assim, planejando melhor adequação do app ao público-alvo, foi pensado a otimização de sua utilização em sala de aula por professores, ou em qualquer outro ambiente já que usa um dispositivo móvel e se vale da metodologia de *mobile learning*, visando melhor compreensão, revisão e produção de conhecimento sobre o as temáticas trazidas pelo app, além disso seu desenvolvimento para *smartphones* em formato híbrido, com funcionalidades *offline* e *online*, pode ter melhor aproveitamento por estudantes e professores.

O design foi pensado de acordo com os conceitos de *User Interface* (doravante *UI*) e *User Experience* (doravante *UX*) permitindo que o usuário navegue dentro das funcionalidades do aplicativo de forma intuitiva, visando o seu melhor aproveitamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O app *BioQuiz* já possui identidade visual concluída assim como todo o conteúdo que engloba as ilustrações e os textos que serão utilizados para as perguntas, feedback e informações de apoio ao estudo. A fase atual é a de desenvolvimento de *software* para posterior teste com o público-alvo.

Desta forma, está sendo desenvolvida a parte do *front-end* de aplicação, e a parte visual do app, que foi estruturada com a linguagem de marcação HTML5, estilizado com a linguagem de marcação CSS3 e dinamizado com a linguagem de programação *Javascript*. (Docs, 2019a; Docs, 2019b; Docs, 2019c).

O HTML (Linguagem de Marcação de Hipertexto) é a parte mais básica, ou seja, é o conteúdo em sua essência de forma mais pura e sem formatações. Já CSS (*Cascading Style Sheets*) na tradução livre para português Folhas de Estilo em Cascata) é onde ocorre toda a mudança de aparência (a formatação) com a escolha por meio da paleta de cores e sua inserção, seleção de fontes ou quaisquer outras funcionalidades

que conferem a apresentação do conteúdo do HTML. Já o *Javascript* é a linguagem que permite o desenvolvimento de toda a parte de automatização da página, é a parte lógica do sistema onde serão programadas as mais diversas tarefas que o app deve executar. O *Javascript* permite alterações e também criações de novos comportamentos tanto no HTML como no CSS. O *back-end* é responsável pelo processo interno da programação, para tanto foi definido o *Framework Firebase* com o *authentication* para a execução de *login* e cadastro de usuários via e-mail e senha, ou utilizando uma conta pré existente do *Google*, e o *Realtime Database* para o armazenamento de dados em tempo real como os dados de cadastro.

No *back-end* é onde os dados são armazenados as questões a serem apresentadas que estão em uma base de dados. Nela é criada uma lógica de programação (algoritmos) para que quando solicitada, a questão seja exibida por meio do *front-end* (HTML e CSS e *Javascript*). Também é no *back-end* onde as informações de usuário são salvas, como dados cadastrais, volume de questões corretas ou incorretas, para que uma das funcionalidades como o de guardar o progresso do usuário seja possível de acontecer.

Durante todo o processo de desenvolvimento usamos o *Git/GitHub* para auxiliar no progresso das versões para dispositivos móveis e *desktop*. Ele permite uma maior interação com atualizações em tempo real do progresso. O *Git/GitHub* foi de fundamental importância, durante a pandemia, pois ter uma ferramenta que possibilita acesso virtual e maior agilidade, representa a necessidade e a materialidade da ubiquidade na contemporaneidade. O *Git* é uma ferramenta de versionamento onde ele armazena as diversas fases que o sistema passa. Já o *GitHub* é uma espécie de rede social onde várias pessoas podem contribuir com um projeto em comum, colaborativamente. A plataforma foi usada para armazenar o projeto e desenvolver por meio dela tanto os códigos como inserir o armazenamento das imagens, sons e fontes, ou seja, tudo o que foi utilizado para o desenvolvimento do *BioQuiz*.

Utilizamos também o *Trello* para auxiliar nas organizações das tarefas e na aplicação do método *Scrum*, que é basicamente uma metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos de *software*.

Dito isto, o *front-end* e o *back-end* são dependentes um do outro para que o sistema tenha uma harmonia nas suas funcionalidades e transmita para o usuário a melhor experiência possível ao utilizar os recursos do app.

O aplicativo dispõe no menu inicial a possibilidade de escolha entre quatro temas diferentes, sendo eles: Ecologia, Botânica, Zoologia e Anatomia Humana (Figura 1).



Figura 1. Tela inicial do jogo e escolha da área temática.

Cada tema tem 30 questões, sendo seu formato variado entre múltipla escolha, verdadeiro ou falso (doravante V ou F) e preenchimento de lacunas.

Além da modalidade de Quiz, o aplicativo possui a função “Você Sabia?”, com textos ilustrados que podem auxiliar na resolução das perguntas (Figura 2).



Figura 2. Tela "Você Sabia?" e texto de apoio.

Variadas habilidades podem ser encontradas no app habilidades como interpretação de textos, tomada de decisões, consciência de mundo e de coletividade dispostas na Base Nacional Comum Curricular são associadas no app para contextualizar, testar e consolidar o conhecimento.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que

todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2016, p. 7).

A interatividade também se dá por meio de recurso audiovisual e multimodal (associação de elementos não verbais e verbais), além de outros recursos hipertextuais que otimizam o processo de ensino e aprendizagem (Figura 3).



Figura 3. Tela do quiz e seleção de alternativa.

Após a resposta ser selecionada a alternativa que o usuário julga ser correta, surge então uma tela chama “pop-up” na tradução livre aparece, é uma tela informativa, cuja sua função é parabenizar o usuário pela sua resta ou corrigi-lo, explicando a resposta correta (Figura 4).

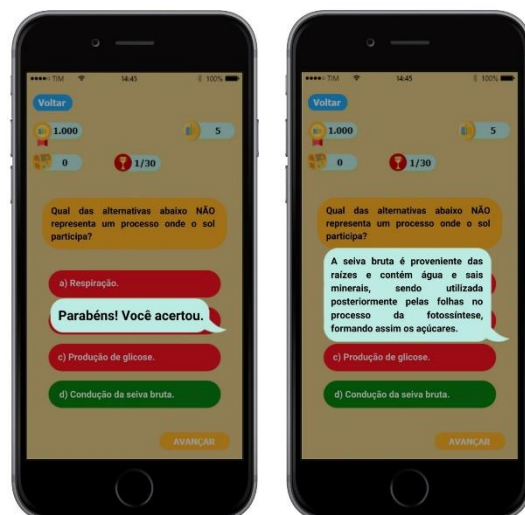


Figura 4. Tela pop-up resposta positiva e correção.

Para a continuação da pesquisa pretendemos progredir com desenvolvimento do app como um meio colaborativo no processo de ensino e de

aprendizagem, buscando aplicação com seus usuários finais, os autistas, e objetivando melhor aproveitamento destes.

CONCLUSÃO

O app *BioQuiz* apresenta uma ferramenta evidente nas tecnologias sociais, pois atua como mediador no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo assim efetivamente com a obtenção do conhecimento do conteúdo de biologia, visando melhor aproveitamento do conteúdo por autistas e de forma gamificada, já que estabelece pontuação para cada resposta correta.

Por fim, pelo advento de pesquisas futuras, observa-se a necessidade de maior observação e concentração nas necessidades educativas especiais do usuário final, assim buscando melhor efetivação dos princípios como usabilidade, aspectos motivacionais e flexibilidade nas ações propostas.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado durante uma bolsa de apoio a projetos de pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico e social, chamada Interconecta, Edital 01/2020 do Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia IFPB Campus Cabedelo.

REFERÊNCIAS

ASPERGER, H. 'Autistic psychopathy' in childhood. In: FRITH, Uta. (Ed.). **Autism and Asperger Syndrome**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 37-92.

APA DSM-5. Developed by[©] 2014 **American Psychiatric Association**. Disponível em

<https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm> >. Acesso em: 12 de jun. de 2020.

BRASIL. Constituição (1988) da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Lei Federal Lei 8069/90 do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) foi criado e dispõe sobre a proteção dos mesmos, refere-se em seu IV Capítulo à educação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm> . Acesso em: 25 jun. 2020.

_____. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: UNESCO, 1994.

_____. **Lei nº12.764**, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3o do art. 98 da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 dez. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112764.htm>. Acesso em: 28 de jun. de 2020.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Curricular Comum, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>, 2016. Acesso em 10 de julho de 2016.

BLANCO, R. **Aprendendo na diversidade: Implicações educativas**. Foz do Iguaçu: 2003. Disponível em: <<https://vdocuments.mx/aprendendo-na-diversidade-implicacoes-educativas-.html>>. Acesso em 08 de jun de 2020.

CUNHA, E. **Autismo na escola: Um jeito diferente de aprender, um jeito diferente de ensinar**. Wak editora, Rio de Janeiro, 2013.

Docs, MDN Mozilla Web. CSS. 2019a. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/CSS>>. Acesso em: 12 jul. 2020.

Docs, MDN Mozilla Web. HTML5. 2019b. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTML/HTML5>>. Acesso em: 12 jul. 2020.

Docs, MDN Mozilla Web. JavaScript. 2019c. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>. Acesso em: 12 jul. 2020.

GÓMEZ, A. M. S. & TERÁN, N. E. **Transtornos de aprendizagem e autismo**. Ed. Grupo Cultural, São Paulo, 2014.

KANNER, L. **Autistic disturbances of affective contact**. *Nervous Child*, Baltimore, v. 2, p. 217-250, 1943.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** Ed. Moderna, São Paulo, 2003.

MENDES. E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*. Rio de Janeiro, v. 11, n. 33, set-dez. 2006.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>
Acesso em: 11 jun. 2020.

NASCIMENTO, L. B. P. **A importância da inclusão escolar desde a educação infantil.** 2014. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pedagogia). Departamento de Educação – Faculdade Formação de Professores. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2014.

SONG, H. S. Y., **Mobile Technology for Children with Autism Spectrum Disorder: Major Trends and Issues.**” In: IEEE Symposium on e-Learning, e-Management and e-Services, 3, 2012. Proceedings... EUA, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/242014079_Mobile_Technology_for_Children_with_Autism_Spectrum_Disorder_Major_Trends_and_Issues>. Acesso em 10 de jul de 2020.

VIANA, Carlos Eduardo Souza. **Evolução histórica do conceito de educação e os objetivos constitucionais da educação brasileira.** São Paulo: Janus, Iorena, ano 3, nº 4, 2º semestre de 2006.

WALTER, C. C. de F.; FERREIRA-DONATI, G. C.; FONSECA, K. A. **Conceituando e Contextualizando os Transtornos Globais do Desenvolvimento – TGD.** 2014. Disponível em: <<http://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/155408>>
Acesso em: 19 jun. 2020.