

Informática Aplicada à Educação

Everson Mario Novak
(Organizador)



 **Editora**
Atena

Ano 2018

Everson Mario Novak
(Organizador)

Informática Aplicada à Educação

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves e Natalia Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
143	Informática aplicada à educação [recurso eletrônico] / Organizador Everson Mario Novak. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 10.596 kbytes Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-85107-14-7 DOI 10.22533/at.ed.147181308 1. Educação. 2. Informática. 3. Tecnologia educacional. I. Novak, Everson Mario. CDD 371.334
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Este livro foi dividido em 3 eixos, fruto de pesquisa científica de ótima qualidade acadêmica sobretudo por equipes multidisciplinares e de diversas instituições. Os trabalhos realizados são para auxiliar na Educação a distância e presencial, utilizando recursos computacionais para o planejamento e desenvolvimento de aplicativos para apoiar o aprendizado de matemática e de atividades cotidianas para crianças autistas, desenvolvimento de jogos educacionais e ainda para avaliar os dados armazenados em LMS (Learning Management Software) da plataforma Moodle.

No primeiro eixo temos o desenvolvimento de softwares e aplicativos voltados para a EAD, iniciamos por uma aplicação m-learning Genius para o auxiliar no ensino de matemática na educação infantil, explorando formas geométricas, números e a adição e subtração através de figuras e sons. O ENEN foi tema de um aplicativo focado em preparar os alunos na disciplina de matemática. O relacionamento social, comunicação e alterações de comportamento do autista são o tema de estudo para o desenvolvimento de um aplicativo para auxiliar os autistas no aprendizado e no relacionamento social.

A Cloud Computing apoia a aprendizagem em ambientes U-learning para verificar os estilos de aprendizagem e aplicabilidade em ambientes educacionais. As métricas de software são utilizadas para fazer uma análise da aprendizagem em cursos de programação a distância. Uma base de conhecimento gerada das questões e códigos inseridos nas plataformas digitais de ensino, foi feita a classificação de códigos da linguagem C em medidas similares para fazer os agrupamentos para formação de uma base de questões com códigos e soluções associadas para correções de questões de forma automatizada.

O segundo eixo entra em jogos digitais e gamificação, auxiliam na aprendizagem de pessoas com deficiência visual, tenta garantir no processo pedagógico uma inclusão digital e social destas pessoas. O processo de aprendizado utilizou-se dos jogos construcionistas para propor quatro jogos educativos, simplificando a complexidade na sua criação. Problemas motivacionais dos alunos são tratados na gamificação para verificar o que ocorre em processos de aprendizagem em ambientes educacionais.

No terceiro e último eixo é abordada a aprendizagem de máquina (machine-learning), aplicada a educação e aprendizado. O conceito de Estilos de Aprendizagem (EA) da psicologia cognitiva e da pedagogia, são propostos em sistemas educacionais adaptativos, com algumas aplicações da Aprendizagem por Reforço, foi proposto uso de algoritmos relacionados a aprendizagem de máquina para obter os estilos de Aprendizagem. Aplicabilidade de modelos de Regressão Múltipla no contexto da EAD foi abordado para validar as variáveis de comportamento de autorregulação da aprendizagem na plataforma LMS – Moodle.

Ao escrever este prefácio contextualizei o alinhamento das análises e teorias desenvolvidas nos artigos contidos neste livro. Sugiro que o leitor faça este caminho para uma compreensão ampla destes trabalhos, agradeço a oportunidade de fazer parte de grupo e felicito a todos os integrantes.

Everson Mario Novak
Mestrando em Informática - PUCPR

SUMÁRIO

EIXO 1: SOFTWARES E APLICATIVOS VOLTADOS PARA A EAD

CAPÍTULO 1	1
GENIUS MATH: UMA APLICAÇÃO MOBILE PARA AUXILIAR A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA PRÉ-ESCOLA	
<i>Stefane Vieira Menezes</i> <i>Jiani Cardoso da Roza</i>	
CAPÍTULO 2	13
APLICATIVO MÓVEL PARA PREPARAÇÃO DE ESTUDANTES PARA O ENEM NO CONTEXTO DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA	
<i>Hannderson Faria Arantes</i> <i>Rodrigo Duarte Seabra</i>	
CAPÍTULO 3	27
COTIDIANO: UM SOFTWARE PARA AUXILIAR CRIANÇAS AUTISTAS EM SUAS ATIVIDADES DIÁRIAS	
<i>Afranio Furtado de Oliveira Neto</i> <i>Hugo Leonardo Pereira Rufino</i> <i>Diovane de Godoi Beira</i> <i>Rodolfo Bocado Palis</i> <i>Paula Teixeira Nakamoto</i>	
CAPÍTULO 4	41
APRENDIZAGEM SIMULADA NA NUVEM	
<i>Rafaela R. Jardim</i> <i>Roseclea Duarte Medina</i> <i>Giliane Bernardi</i> <i>Fabricio Herpich</i> <i>Andressa Facalde</i> <i>Eduardo Lemos</i>	
CAPÍTULO 5	55
ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO POR MAPEAMENTO DE PERFIS EM MÉTRICAS DE SOFTWARE	
<i>Márcia Gonçalves de Oliveira</i> <i>Ádler Oliveira Silva Neves</i> <i>Helen França Medeiros</i> <i>Mônica Ferreira Silva Lopes</i> <i>Leonardo Leal Reblin</i> <i>Elias Silva de Oliveira</i>	
CAPÍTULO 6	68
CLASSIFICAÇÃO DE CÓDIGOS C USANDO MEDIDAS DE SIMILARIDADE PARA APOIO AO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO	
<i>José Carlos Campana Filho</i> <i>Elias Silva de Oliveira</i> <i>Márcia Gonçalves de Oliveira</i>	

EIXO 2: JOGOS DIGITAIS E GAMIFICAÇÃO

CAPÍTULO 7 79

BEM EXPRESSÕES: JOGO DIGITAL VOLTADO PARA O ENSINO INCLUSIVO DA MATEMÁTICA

André Luis Bitencourt Fernandes
Claudia Pinto Pereira
Kayo Costa de Santana
Ana Jaize de Oliveira Silva Santos
Bruno Gonzaga de Mattos Vogel

CAPÍTULO 8 95

JINDIE: UMA LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE PARA JOGOS EDUCATIVOS COM FOCO NO CONSTRUCIONISMO

Carlos Alberto Correia Lessa Filho
Arturo Hernandez Dominguez

CAPÍTULO 9 107

METODOLOGIAS GAMIFICADAS PARA A EDUCAÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE
CLASSIFICADORES APLICADOS EM UM CENÁRIO REAL DE APRENDIZADO

André Luiz de Souza Brito
Charles Andryê Galvão Madeira

EIXO 3: APRENDIZAGEM DE MÁQUINA APLICADA A EDUCAÇÃO

CAPÍTULO 10 120

DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE
CLASSIFICADORES APLICADOS EM UM CENÁRIO REAL DE APRENDIZADO

Lucas Daniel Ferreira
José Fernando Rodrigues Jr

CAPÍTULO 11 140

DETECÇÃO AUTOMÁTICA E DINÂMICA DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM EM SISTEMAS
ADAPTATIVOS E INTELIGENTES PARA A EDUCAÇÃO UTILIZANDO DYNAMIC SCRIPTING

Júlio César da Costa Silva
Cristiano Grijó Pitangui
Alessandro Vivas Andrade
Luciana Pereira de Assis
Cristiano Maciel da Silva

CAPÍTULO 12 156

UM PROCESSO DE VALIDAÇÃO DE VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS DE AUTORREGULAÇÃO
DA APRENDIZAGEM EM PLATAFORMAS DE LMS

Rodrigo Lins Rodrigues
João Carlos Sedraz Silva
Jorge Luis Cavalcanti Ramos
Fernando da Fonseca de Souza
Alex Sandro Gomes

SOBRE O ORGANIZADOR..... 166

EIXO 1 – SOFTWARES E APLICATIVOS VOLTADOS PARA A EAD

APRESENTAÇÃO

No primeiro eixo temos o desenvolvimento de softwares e aplicativos voltado para EAD, iniciamos por uma aplicação m-learning Genius para o auxiliar no ensino de matemática na educação infantil, explorando formas geométricas, números e a adição e subtração através de figuras e sons. Com atividades lúdicas viabilizando práticas contemporâneas ao cotidiano infantil.

Agora abordando outro tema pertinente o ENEN, um aplicativo focado em preparar os alunos para o Exame Nacional do Ensino Médio na disciplina de matemática.

As dificuldades apresentadas em relacionamento social, comunicação e alterações de comportamento por um autista são o tema de estudo para o desenvolvimento de um aplicativo para auxiliar os autistas no aprendizado e no relacionamento social.

A Cloud Computing está apoiando a aprendizagem em ambientes U-learning, criando um laboratório virtual U-Lab Cloud para verificar os estilos de aprendizagem para adotar a tecnologia em ambientes educacionais.

O software PCódigo II, utiliza métricas de software para fazer a análise da aprendizagem em cursos de programação a distância, para que sejam observadas dificuldades de aprendizagem, boas práticas de programação e perfis de aprendizagem de forma rápida, detalhada e holística.

Neste outro tema é gerado uma base de conhecimento de forma organizada das questões e códigos gerados nas plataformas digitais de ensino a distância. Abordando uma classificação de códigos da linguagem C baseada em medidas similares para fazer os agrupamentos para formação de uma base de questões com códigos e soluções associadas para correções de questões de forma automatizada.

Everson Mario Novak
Mestrando em Informática - PUCPR

BEM EXPRESSÕES: JOGO DIGITAL VOLTADO PARA O ENSINO INCLUSIVO DA MATEMÁTICA

André Luis Bitencourt Fernandes

Universidade Estadual de Feira de Santana,
Departamento de ciências exatas
Feira de Santana – Bahia

Claudia Pinto Pereira

Universidade Estadual de Feira de Santana,
Departamento de ciências exatas.
Feira de Santana – Bahia

Kayo Costa de Santana

Universidade Estadual de Feira de Santana,
Departamento de ciências exatas
Feira de Santana – Bahia

Ana Jaize de Oliveira Silva Santos

Universidade Estadual de Feira de Santana,
Departamento de ciências exatas
Feira de Santana – Bahia

Bruno Gonzaga de Mattos Vogel

Universidade Estadual de Feira de Santana,
Departamento de ciências exatas
Feira de Santana – Bahia

RESUMO O uso das tecnologias vem gradativamente sendo integrado ao processo educacional. Vídeos, imagens, jogos analógicos e digitais são introduzidos na rotina dos estudantes e professores, a fim de garantir uma melhor efetividade no processo de aprendizagem. Pessoas com deficiência, mesmo envoltos em uma mesma realidade, possuem uma diferente percepção devido às

suas particularidades. Por esse motivo, torna-se cada vez mais importante aliar ao processo educacional o uso de tecnologias, tentando garantir uma universalidade no processo pedagógico, que promova a inclusão digital e social destas pessoas. Neste contexto, encontra-se o BEM (*Blinds, Education and Mathematics*), uma ferramenta digital focada para a inclusão da pessoa com deficiência visual e direcionada para o ensino matemática, cuja evolução e atual estado da obra serão destacados neste artigo.

PALAVRAS-CHAVE Tecnologia de Informação e Comunicação; Inclusão; Matemática; Objeto de Aprendizagem.

ABSTRACT Technologies are increasingly being used on educational process. Tools such as videos, images, analogue and digital games are being introduced on teaching process to improve the learning effectiveness.

People with impairments, independent of they social context, have different perceptions due to they particular needs, exposing the important necessity of aligning the usage of technologies with the educational process to ensure a universality on pedagogic process. In this context, BEM (Blinds, Education and Mathematics) is a digital tool which aims to include people with visual impairment and teach them math. BEM's evolution and current state of work are highlighted throughout this paper.

KEYWORDS: Information and communication technologies; Inclusion; Mathematics; Learning objects.

1 | INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias digitais no último século, é perceptível a mudança no cotidiano das pessoas (PINHEIRO; SILVEIRA e BAZZO, 2007). Atualmente, com tantos recursos oferecidos, a imersão do indivíduo em meio aos dispositivos eletrônicos molda a realização de suas atividades em vários âmbitos de sua vida. Com o uso de um *smartphone*, por exemplo, é possível a realização de várias tarefas corriqueiras, tais como a realização de contas (i.e. uso de calculadoras), entretenimento (e.g. vídeos, jogos, notícias e etc.) e, até mesmo, atividades mais complexas, como o pagamento de boletos e a transferência de valores (através de aplicativos de contas bancárias).

Modernidade e tecnologias digitais acabam se entrelaçando e se tornando “sinônimos”, de tal modo que estas tecnologias agem como modificadores da sociedade, impulsionando avanços que impactam e influenciam a realidade. De maneira semelhante, o processo pedagógico não se distancia dessa realidade. Através das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), é possível oferecer ao educando o desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas, proporcionar a dinamização do processo educacional, ampliar a ludicidade do processo de ensino aprendizagem e instigar, gradativamente, uma exploração positiva dos recursos oferecidos pelas TIC (OLIVEIRA; LUDWIG e FINCO, 2011).

Segundo Pinto (1993, p. 45), “a forma da educação é função de seus fins sociais. Tem que ser em cada caso aquela que se adapta ao conteúdo, isto é, à condição do educando, suas possibilidades imediatas de ascensão cultural”, desta forma, deve-se ficar atento para o fato de que o processo educacional não deve ser moldado apenas pelo conteúdo programático, mas também por todo o contexto social ali envolto. Não basta, portanto, trazer apenas tecnologias para dentro das salas de aula e esperar alterações do processo pedagógico, sem que sejam pensadas e planejadas novas estratégias metodológicas. Para que sejam percebidas alterações significativas, o processo educacional deve ser reestruturado e adaptado para lidar com os interesses e as particularidades dos educandos, e as diferentes formas de aprender. Em outras palavras, não basta apenas utilizar as TIC para reproduzir o que estava sendo feito, é importante que sejam utilizadas como ferramentas auxiliares, que possam atender as condições de ensino e de aprendizagem de diferentes indivíduos.

Uma das formas possíveis de facilitar o processo de ensino é através da ludicidade proporcionada pelos objetos de aprendizagem (OA), que, são recursos digitais ou não digitais, utilizados para apoiar a aprendizagem. Alguns exemplos de objetos digitais de aprendizagem são: vídeos, imagens e, até mesmo, jogos educativos. Outro recurso

importante utilizado para facilitar o ensino e a mobilidade de diversos grupos sociais são as tecnologias assistivas, que contribuem para a (in)formação de pessoas com deficiência, promovendo, desta maneira, maior autonomia/independência e inclusão sócio digital.

Envolvido neste contexto, membros do Grupo de Informática Conhecimento e Educação (GICE) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) vem desenvolvendo, ao longo de quatro anos, ferramentas e jogos digitais que auxiliam no ensino-aprendizagem, com um enfoque para o público com deficiência visual (DV), dentre os quais se destacam os objetos de aprendizagem: *Blinds*, *Basic Education* (BBE), jogo da velha digital com utilização de *quizz*, que permite a prática/ensino de diferentes componentes curriculares (SANTANA et al., 2017) e o *Blinds, Education and Mathematics* (BEM), utilizado para o ensino lúdico de operações matemáticas (MACEDO et al., 2017).

O BEM é um jogo digital em forma de tabuleiro, criado para o ensino-aprendizagem da matemática, inicialmente pensado apenas para a realização das operações matemáticas básicas (e.g. soma, subtração, multiplicação e divisão). Entretanto, ele evoluiu, ao longo do tempo, para expressões aritméticas, sempre pensado para a inclusão de pessoas com deficiência visual. Este artigo objetiva, portanto, apresentar a evolução deste jogo (BEM), e, em especial, detalhar sua nova versão *web*, para o ensino de expressões aritméticas.

Neste sentido, o artigo se divide em 5 seções, além desta introdução. A seção 2 traz o uso das TIC na perspectiva da educação inclusiva; a seção 3 apresenta os conceitos de tecnologias assistivas e acessibilidade, visto que são conceitos associados à proposta do jogo BEM; as seções 4 e 5 apresentam, não só a evolução da ferramenta, em suas primeiras versões, como principalmente a nova versão, o BEM Expressões Aritméticas, refletindo o seu uso por estudantes e professores para aprender e ensinar a matemática para pessoas com deficiência visual, proporcionando a inclusão sócio digital desse público; e, por fim, na seção 6, são apresentadas as considerações finais sobre a ferramenta bem como possíveis melhorias para versões futuras.

2 | A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O USO DAS TIC

Para oferecer uma educação de qualidade aos estudantes com necessidades especiais, a educação inclusiva vem possibilitando que eles caminhem, lado a lado, em sua trajetória escolar, junto com seus colegas sem deficiência. Essa aproximação pode, não só promover melhorias nas práticas de ensino, como também ampliar o desempenho escolar destes estudantes (HEHIR et al, 2016). Os professores, neste contexto, precisam refletir suas práticas pedagógicas e os estudantes ditos “normais”

precisam se sensibilizar e compreender que todos são diferentes e o quanto é importante conviver e respeitar essas diferenças, dentro e fora do espaço escolar.

Segundo Silva (2009), se existe uma classe homogênea, na qual os estudantes realizam as mesmas tarefas, este espaço terá de ceder lugar à classe heterogênea, na qual pessoas com diferenças convivem e aprendem de acordo com suas particularidades. O autor acredita que, neste momento, existe a necessidade de se pensar em um novo modelo educacional, a fim de incluir estes estudantes com necessidades específicas. Vale lembrar, também, que todos nós somos diferentes uns dos outros, ainda que não apresentemos deficiências conhecidas e/ou categorizadas.

Nessa perspectiva, o uso das TIC nos ambientes escolares vem contribuindo, em especial, para obtenção do desenvolvimento educacional, exigindo que a educação se renove, tornando o ensino mais criativo, estimulando o interesse pela aprendizagem e trazendo inovações e facilidades para os ambientes acadêmicos. Giroto e outros (2012, p.7) apontam que:

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) apresentam-se como promissoras para a implementação e consolidação de um sistema educacional inclusivo, pelas suas possibilidades inesgotáveis de construção de recursos que facilitam o acesso às informações, conteúdos curriculares e conhecimentos em geral, por parte de toda a diversidade de pessoas dentre elas as que apresentam necessidades especiais.

Dessa forma, a utilização das tecnologias de informação e comunicação como meio facilitador do processo de ensino-aprendizagem propõe melhorias no processo educacional e possibilita o aperfeiçoamento na transmissão e na aquisição do conhecimento, através das ferramentas e materiais digitais, tendo como principal objetivo favorecer a interatividade e também provocar mudanças nos métodos de ensino (SANTOS et al., 2016).

Portanto, ao utilizar a tecnologia como uma aliada do professor na educação inclusiva, podem-se ampliar as possibilidades de interação entre os estudantes, com ou sem deficiência, e entre estes e os *softwares* educativos e os objetos de aprendizagem. Entretanto, vale a pena lembrar que não adianta “tecnologia” sem mudança de “metodologia educacional” e sem intenção de mudança, para que a inclusão real desse público aconteça. É preciso que as tecnologias sejam usadas de maneira criativa, lúdica, com propósito pedagógico definido, para a geração de conhecimentos e para a (in)formação do cidadão, de tal modo que ele possa interagir dentro e fora do espaço escolar.

Como o jogo BEM é um objeto de aprendizagem voltado para a inclusão de pessoas com deficiência visual, ele também é considerado uma tecnologia assistiva, com recursos acessíveis. Dessa forma, é importante compreender esses dois conceitos, apresentados na seção seguinte.

3 | TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E ACESSIBILIDADE

O controle do ambiente próprio, mobilidade, comunicação são, necessariamente, aspectos que envolvem a independência de cada ser humano. É nesta vertente que as Tecnologias Assistivas (TA) desenvolvem os seus avanços, habilitando funções desejadas pelo indivíduo, porém, impedidas por razões de deficiência ou envelhecimento (BERSCH, 2008). De forma introdutória ao conceito de TA, pode-se utilizar também uma das falas de Radabaugh (1993) citadas em Bersch (2008, p. 2), que diz: “para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”.

Quando se trata de instrumentos físicos, as TA possuem a sua representatividade, por exemplo, em cadeiras de rodas, andadores e adequadores posturais em carteiras de sala de aula (PELOSI et al., 2009). A abordagem de utilização de *software* como TA é mais recente, contudo segue a intenção de se tornar de tal forma familiar à sociedade, como são estes instrumentos físicos. Um grande passo para isto são as discussões que vêm ocorrendo, nas diretrizes nacionais de educação, sobre a construção de um projeto pedagógico heterogêneo pelos professores, com o uso de TA (PELOSI et al., 2009).

Neste contexto, os estudos de Rocha e Deliberato (2012) orientam que a utilização de TA em ambiente escolar necessita de estratégias específicas para cada tipo de ambiente e de estudante. Assim, informações dos profissionais, dos estudantes e do próprio ambiente são necessárias para a elaboração de recursos que atendam a estas especificações. Como as TA também se caracterizam como *softwares* que possibilitam a inclusão e a ampliação de habilidades, seu uso pode ser uma forma de quebrar barreiras, flexibilizar e facilitar o acesso e o manuseio de ferramentas digitais, adequadamente acessíveis (PASSERINO e MONTARDO, 2007).

É importante ressaltar também a diferença, proposta pelos mesmos autores, sobre acessibilidade e usabilidade, que podem ser facilmente confundidas. Enquanto a acessibilidade trata as condições de uso, sendo elas, como o usuário se apresenta frente a interfaces interativas, como deve funcionar esta troca e como se dará o acesso do usuário a informações, a usabilidade se propõe tratar as expectativas e a capacidade do usuário em perceber e entender as estratégias de utilização do *software*.

A ênfase maior para a construção destes tipos de TA digitais está na realização de estudos de fatores, normalmente, desconsiderados em sistemas de usuários sem deficiência. Indispensavelmente, deve existir, neste caso, a formação de cientistas, desenvolvedores de *software*, no âmbito multidisciplinar, envolvendo aspectos de educação; entendimento sobre as deficiências (e.g. visual, auditiva, motora) e jogos; psicólogos, dentre outros. Além disso, é importante lembrar que ambientes digitais de aprendizagem têm a possibilidade de serem inseridos em diversos grupos e espaços, talvez ainda não explorados, tais como salas de aula, clínicas e consultórios de terapia

de pessoas com deficiências e/ou transtornos, aulas de musicoterapia, salas de recursos, dentre outros.

4 | METODOLOGIA

O processo de desenvolvimento da ferramenta BEM, em todas as suas versões, obedeceu ao mesmo delineamento metodológico, como apresentado na Figura 1.

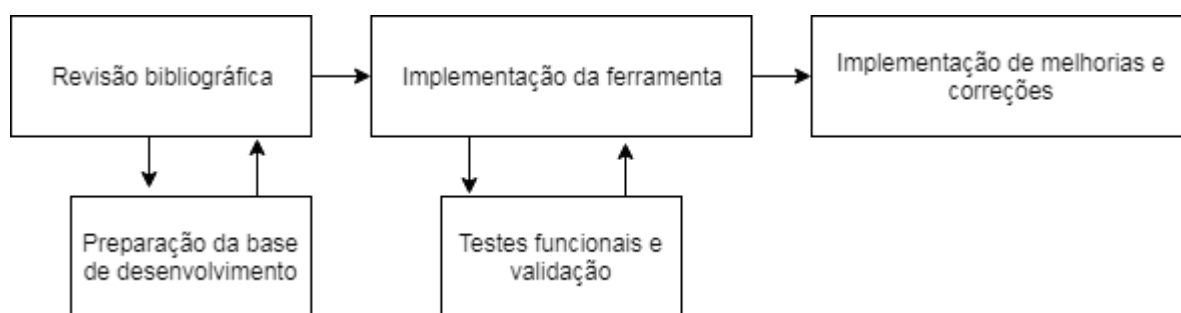


Figura 1 - Processo metodológico de construção das ferramentas

Fonte: Próprio autor (2018)

Inicialmente, foi feito um levantamento do referencial teórico, com o objetivo de se aproximar da temática que seria trabalhada. Foram feitas pesquisas e leituras sobre pessoas com deficiência visual, jogos educativos e a educação matemática. Além disso, foi feita também uma análise funcional da linguagem de programação e das bibliotecas que seriam utilizadas na ferramenta.

Em paralelo à etapa de revisão bibliográfica, foi feita a preparação do ambiente de desenvolvimento. Essa etapa compreendeu basicamente a instalação de todos os *softwares* necessários para a implementação da ferramenta. Em seguida, partiu-se para o desenvolvimento em si da ferramenta e, em paralelo, foram feitos testes funcionais para validação dos requisitos, na medida em que foram implementados.

Embora os procedimentos metodológicos tenham se mantido em todas as versões da ferramenta, a sua concepção, ao longo do período, foi se modificando, e, com ela, a necessidade de novos requisitos. Inicialmente, o BEM foi desenvolvido para abordar o conteúdo referente às operações básicas da matemática de forma isolada, com o diferencial de ser acessível a pessoas com deficiência visual, a partir de um motor de síntese de voz. A primeira versão da ferramenta foi desenvolvida utilizando a linguagem de programação Java, juntamente com o motor de síntese de voz da IBM (TECHTUDO, 2012). A escolha por estas tecnologias se deu por conta da facilidade de acesso às mesmas.

O requisito seguinte, adicionado em sua segunda versão, foi a implementação de um sistema de reconhecimento de voz, com o intuito de facilitar ainda mais a interação usuário/jogo e a acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Com o reconhecimento e a síntese de voz implementados, a pessoa com DV poderia, além

da interação via teclado, também fazê-la através da voz, tanto como entrada, quanto como saída. Para tanto, foi necessário realizar a revisão bibliográfica acerca, não só do conceito e das possibilidades do reconhecimento de voz, como também sobre as tecnologias possíveis. Dentre as tecnologias encontradas, destacam-se: a JLapsApi (ALVES, 2015), o Sphinx-4 (CMUSPHINX, 2015), o Cloudgarden (CLOUDGARDEN, 2018) e o IBM Via Voice (TECHTUDO, 2012). Após análise destas tecnologias, decidiu-se pela utilização do IBM Via Voice como motor de reconhecimento de voz, pela questão de viabilidade e de tempo de projeto, uma vez que já era a mesma tecnologia utilizada na funcionalidade de síntese. O reconhecimento de voz trabalhado foi o de gramática pré-definida, com palavras e/ou frases preestabelecidas para acionamento das ações do *software*.

A primeira versão do BEM Expressões ampliou as funcionalidades do BEM, acrescentando a possibilidade de o usuário/estudante trabalhar também com expressões aritméticas. Entretanto, manteve a mesma interface e o uso das mesmas tecnologias de desenvolvimento (Java) e de motor de síntese de voz (IBM Via Voice), embora sem o recurso de reconhecimento.

Como o IBM Via Voice apresentava alguma dificuldade no momento de instalação, em especial considerando um usuário leigo, pensou-se em desenvolver a versão *web* do BEM Expressões, com dois objetivos básicos: evitar o processo de instalação, facilitando o acesso em qualquer navegador, e modificar o motor de síntese de voz, em busca de um gratuito, com voz menos “robotizada” e sem necessidade de instalação prévia. Este momento foi iniciado com a identificação de um novo motor de síntese de voz gratuito, que pudesse atender às necessidades dos usuários do ponto de vista da qualidade de síntese. Foi encontrado como tecnologia que atendesse a estes requisitos o *ResponsiveVoice* (RESPONSIVEVOICE, 2018) que se trata de uma biblioteca para *JavaScript* capaz de converter textos em áudio.

Como tecnologias utilizadas na implementação da interface visual da ferramenta foram utilizados o HTML5 e o CSS3, que foram escolhidas por serem tecnologias amplamente utilizadas para o desenvolvimento de aplicações *web*, e, desta forma, já contam com ampla documentação disponível, bem como o *JavaScript*, responsável pela dinâmica de funcionamento do jogo como um todo.

Na medida em que a ferramenta foi sendo desenvolvida, foram feitos testes funcionais das novas funcionalidades implementadas. Os testes desta etapa foram realizados por um grupo de estudantes do curso de Engenharia de Computação da UEFS que possuíam conhecimento em programação, sendo possível, desta forma, obter um retorno específico sobre possíveis erros, além de sugestões para a implementação de novos requisitos.

5 | BEM: *BLINDS EDUCATION AND MATHEMATICS*

Esta seção tem por finalidade apresentar, de forma breve, a evolução da ferramenta BEM, já iniciada, de certa maneira, na seção anterior de metodologia, e, em seguida, detalhar o BEM Expressões, foco principal deste artigo.

5.1 A evolução do bem

O *Blinds, Education and Mathematics*, ou mais popularmente chamado de BEM, foi idealizado inicialmente por Dantas (2013), através do seu trabalho de conclusão do curso de Engenharia de Computação na Universidade Estadual de Feira de Santana. O mesmo propunha uma ferramenta que funcionasse como um objeto de aprendizagem, capaz de auxiliar pessoas no processo de aprendizagem da matemática, promovendo ainda a inclusão sócio digital de indivíduos com deficiência visual.

Na conclusão de sua primeira versão, o objeto de aprendizagem foi testado pelo público alvo (pessoas com DV), identificando-se a necessidade de algumas melhorias, tais como: inclusão da operação e do jogo da divisão, melhor qualidade na reprodução da voz e inserção de níveis de dificuldade.

Identificadas estas melhorias, foi iniciado o processo de construção da segunda versão do BEM (MACÊDO et. al., 2015), integrando-se à ferramenta o jogo de divisão, melhorias relacionadas à síntese de voz e os níveis de dificuldade, relacionados ao tamanho do tabuleiro.

Percebendo o potencial da ferramenta na educação matemática, uma nova versão foi lançada, expandindo as operações matemáticas para além de apenas dois operandos e uma só operação, para o tratamento de expressões matemáticas (MACÊDO et. al., 2016). Essa nova versão continha um novo módulo voltado para decidir, a partir de um valor/resultado dado, que expressão correspondia àquele valor.

SANTOS e outros (2016) realizaram uma nova avaliação do estado da ferramenta naquela versão, e, com ela, novas sugestões foram dadas pelos usuários DV para melhoria do BEM, em especial, aquelas que dão ao jogo mais dinâmica, ludicidade e atratividade, tais como os aspectos de *gamification*, de jogar contra um adversário e não sozinho, e a possibilidade de habilitar e desabilitar a contagem de tempo regressiva como mais um nível de dificuldade. Em Macêdo e outros (2017), a ferramenta ganhou uma nova funcionalidade voltada para melhorar a inclusão e a acessibilidade do público com deficiência visual, que foi o já mencionado uso da tecnologia de reconhecimento de voz. Comandos de voz poderiam ser pronunciados, através de um microfone, para a ferramenta, permitindo mais uma forma de troca de informações entre o jogador e o jogo (máquina).

Através dos testes aplicados com a ferramenta na versão *desktop*, não apenas com videntes, como também com pessoas com deficiência visual, percebia-se que a

sua instalação, mesmo com a utilização de tutoriais, poderia ser dificultosa para leigos. Surge, então, a proposta da nova versão, chamada de BEM Expressões Aritméticas, executada em navegadores *WEB* (e.g. *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, entre outros). Essa versão dispensa do usuário a necessidade de instalação do *software* e dos recursos associados, o que na versão anterior era uma limitação.

5.2 Bem: expressões aritméticas

O jogo BEM, em sua versão contendo expressões aritméticas, é um *software* que se enquadra na categoria de objetos de aprendizagem e tem como foco crianças com deficiência visual e videntes, dentro da faixa etária a partir dos 11 anos.

Este objeto de aprendizagem permite que pessoas com deficiência visual o utilizem a partir dos sentidos que os mesmos dispõem, como o tato e a audição, através de teclas de atalho e da síntese de voz, recurso que converte texto em áudio. Vale ressaltar que todo o ambiente de jogo pode ser acessado também através do mouse, e, diferente da versão do BEM que não contém expressões aritméticas, não há reconhecimento de voz.

Em sua versão inicial (Figura 1), o BEM Expressões tinha como plataforma de utilização o *desktop*, e se fazia necessária a instalação de componentes para que o jogo funcionasse corretamente.

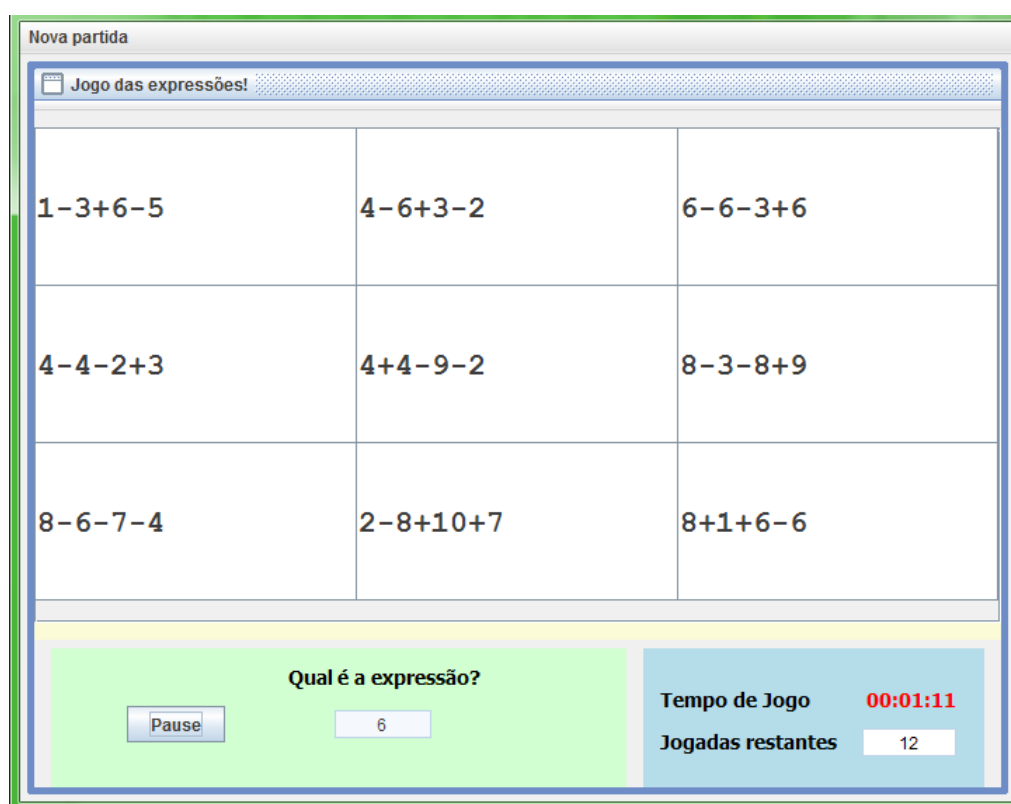


Figura 1 - BEM expressões versão desktop

Fonte: Próprio autor (2018)

O jogo BEM Expressões conta com alguns elementos que têm como objetivo tornar a experiência de seu uso mais atrativa, tais como níveis de dificuldade e a

contagem do tempo gasto pelo usuário para finalizar o jogo.

Com o passar do tempo, foi notado que o processo de instalação, que não era trivial, poderia afastar os usuários e desincentivar o uso do jogo. Tendo isso em mente, uma nova versão do jogo foi implementada para funcionar em navegadores *web*, de modo a remover qualquer processo de instalação ou possível dificuldade para o acesso ao jogo.

A dinâmica do jogo funciona da seguinte forma: é dado ao usuário um tabuleiro repleto de expressões aritméticas aleatórias com operandos na faixa de 1 a 10 (Figura 2 - A). O objetivo do usuário é encontrar a expressão correta para o resultado que é dado (Figura 2 - D). Além disso, há um cronômetro (Figura 2 - F) para estimular o jogador a resolver as expressões no menor tempo possível, juntamente com um contador de jogadas, responsável por evitar que o usuário tente acertar a expressão correta com a estratégia de “tentativa e erro”. Dessa forma, a cada jogada feita, uma unidade é consumida, sendo um total de 12 jogadas (Figura 2 - E). Quando os três acertos consecutivos são computados, o usuário ganha uma nova jogada, como forma de estímulo para escolher somente as expressões corretas.

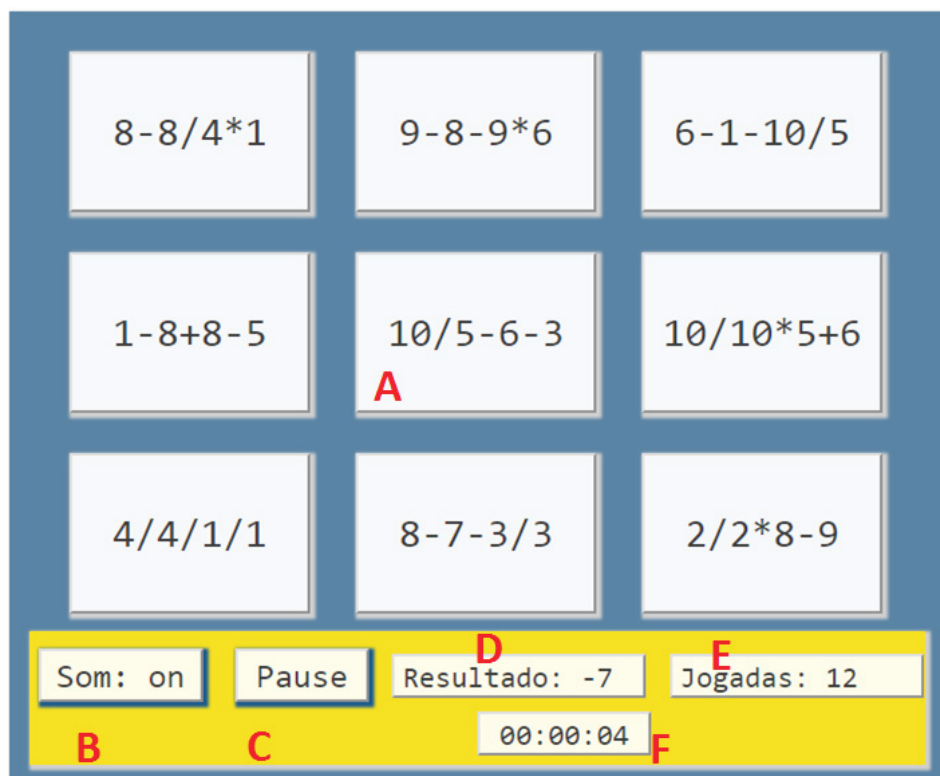


Figura 2 - BEM Expressões versão web

Fonte: Próprio autor (2018)

O usuário ainda pode ativar ou desativar o recurso de síntese de voz (Figura 2 - B). Nesse caso, quando o recurso é desligado, efeitos visuais são ativados automaticamente para casos de acertos e erros (Figura 3 - B). Existe também a opção de pausar o jogo (Figura 2 - C), e, quando pausado, todas as expressões são

escondidas para evitar que o jogador as resolva enquanto o tempo está pausado (Figura 3 - A).

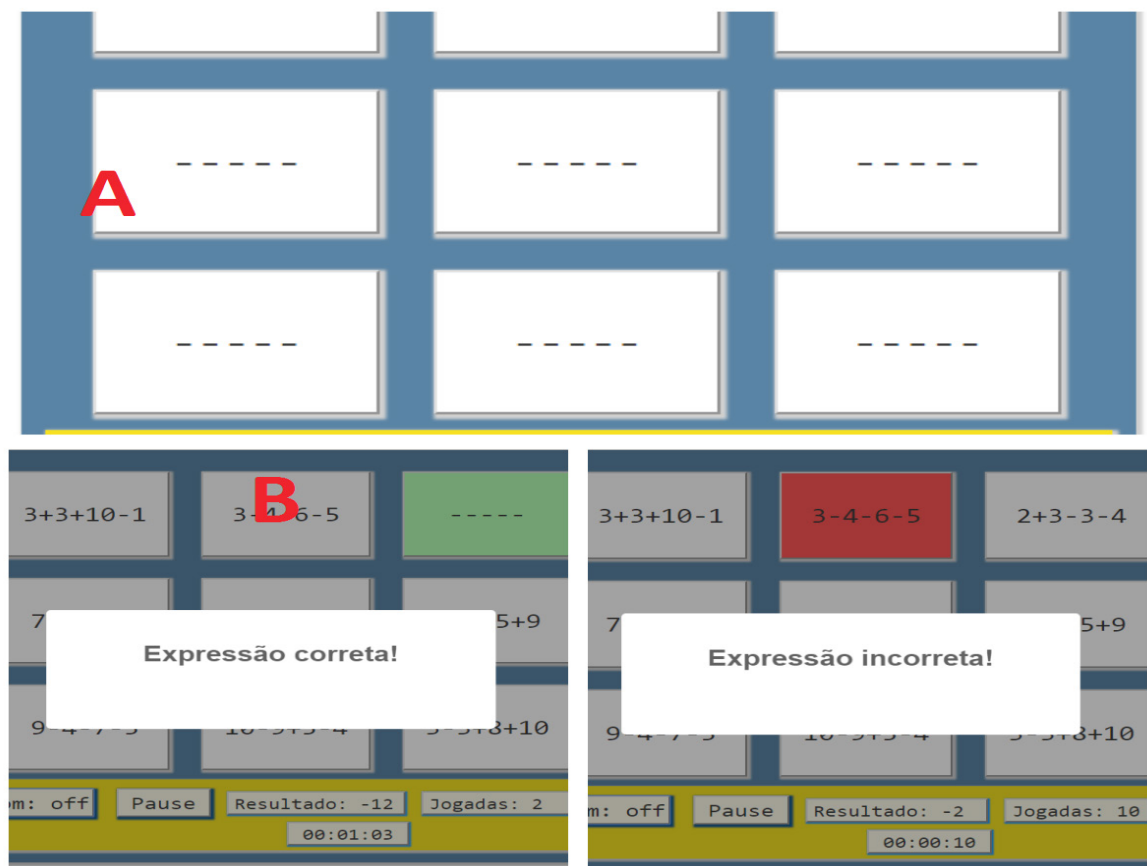


Figura 3 - Efeitos visuais do BEM Expressões

Fonte: Próprio autor (2018)

Os níveis de dificuldade podem ser escolhidos na tela inicial do jogo (Figura 4) ou a partir de teclas de atalho. Existem três níveis de dificuldade: fácil, intermediário e difícil. Tais níveis trabalham a quantidade de operadores que pode surgir nas expressões. No nível fácil, somente operadores de soma e subtração podem surgir; no nível intermediário, operadores de soma, subtração e multiplicação podem aparecer nas expressões; no nível difícil, todos os 4 operadores básicos podem ser utilizados, a qualquer momento, nas expressões. O intervalo de operandos se mantém de 1 a 9 em todos os níveis, bem como a quantidade de células do tabuleiro, sempre em número de 9. Há também um sistema de *ranking* dividido por nível de jogo, o que significa que o melhor tempo de cada nível é exibido na tela inicial.

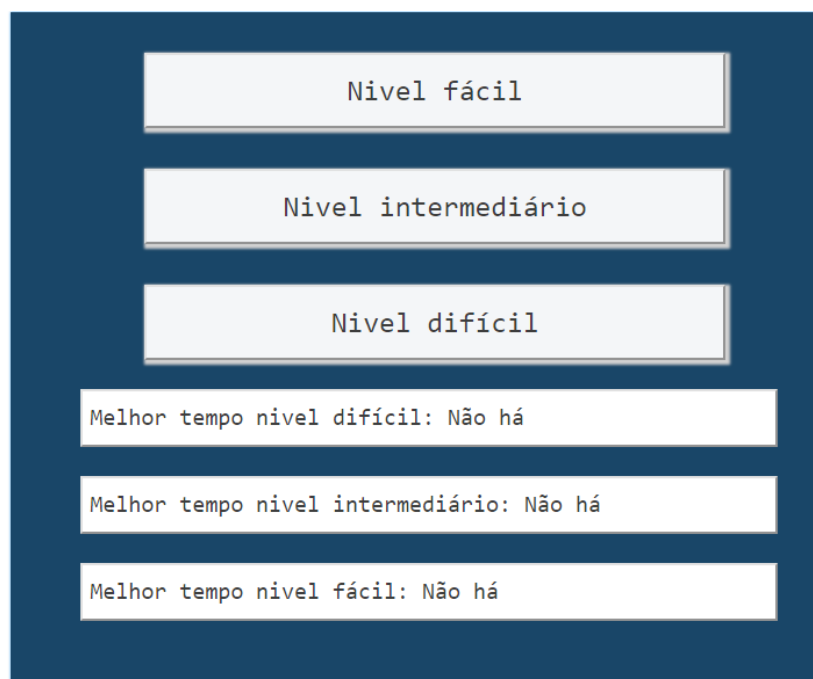


Figura 4 - Tela inicial do jogo BEM Expressões

Fonte: Próprio autor (2018)

Todas as opções disponíveis no jogo podem ser acessadas a partir de teclas de atalho presentes no teclado convencional de qualquer computador, conforme o Quadro 1, garantindo à pessoa com DV navegabilidade pelo sistema e, conseqüente, acessibilidade.

Atalho	Ação
Tecla 'a'	Inicia o nível fácil de jogo
Tecla 's'	Inicia o nível intermediário de jogo
Tecla 'd'	Inicia o nível difícil de jogo
Direcional 'cima'	Pausa o jogo
Direcional 'esquerda'	Sintetiza o resultado da expressão atual esperada
Direcional 'baixo'	Sintetiza a quantidade de jogadas restantes
Direcional 'direita'	Sintetiza o tempo atual de jogo
Tecla 'r'	Sintetiza o ranking do jogo
Tecla 'ctrl'	Ativa/Desativa a síntese de voz
Tecla 'w'	Interrompe qualquer síntese de voz que esteja em andamento
Tecla 'esc'	Volta à tela inicial
Tecla 'h'	Sintetiza todas as teclas de atalho de menu e suas respectivas ações
Tecla 'j'	Sintetiza uma breve explicação sobre o funcionamento dos atalhos para o tabuleiro de expressões
Tecla 'q'	Sintetiza um breve tutorial sobre o jogo

Quadro 1 - Relação de atalhos do BEM Expressões

Fonte: Próprio autor (2018)

Para acessar as células do tabuleiro, o usuário utiliza o teclado numérico do computador, de maneira análoga ao tabuleiro (Figura 5). Dessa forma, o usuário com deficiência visual pode se localizar no tabuleiro e ir diretamente à célula que deseja. Por exemplo, caso o usuário deseje escolher a célula central do tabuleiro, ele deve pressionar a tecla de número 5 em seu teclado numérico. Após pressionar a tecla correspondente à expressão desejada, há, primeiramente, a síntese da expressão para o usuário, para que ele possa ouvi-la e relacioná-la à célula do tabuleiro (alguns deles conseguem, inclusive, memorizar este posicionamento). Caso o mesmo deseje, após a escuta, selecioná-la, basta pressionar novamente a mesma tecla para confirmação.

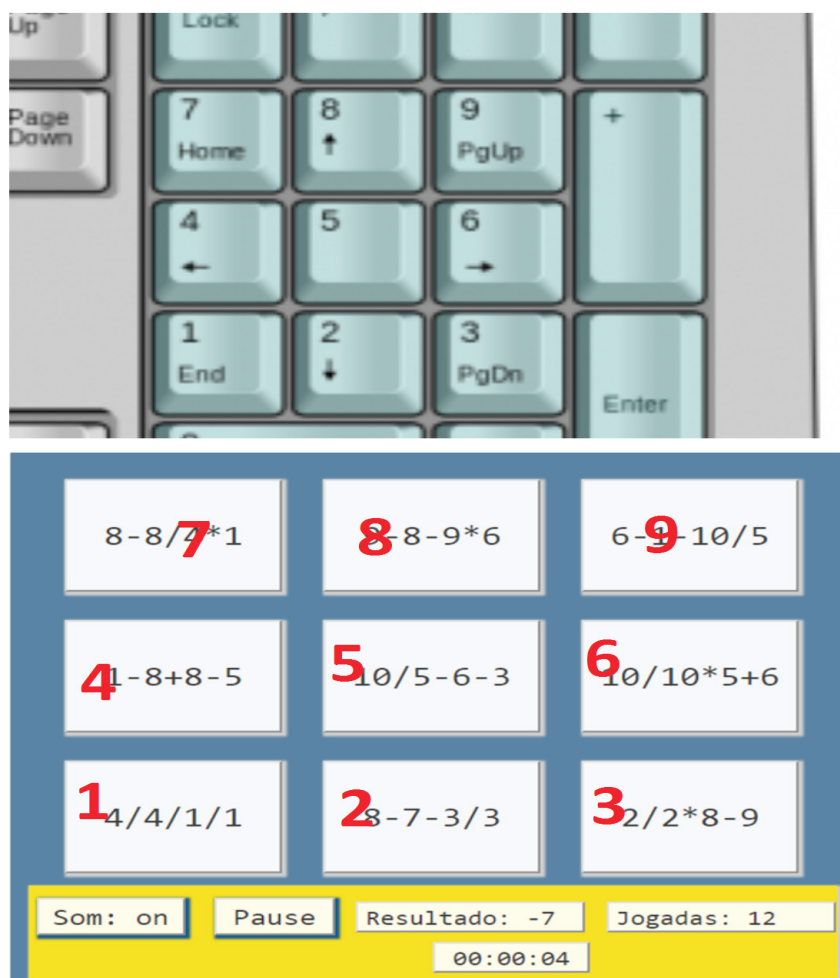


Figura 5 - Mapeamento do tabuleiro do jogo

Fonte: Próprio autor (2018)

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo BEM - Expressões apresenta potencialidades para o auxílio no processo de ensino aprendizagem da matemática, tanto na perspectiva do educando, quanto na perspectiva do educador, que pode planejar estratégias metodológicas com o uso

da ferramenta dentro e fora do espaço escolar. A partir desta ferramenta, é possível, além de exercitar as quatro operações básicas da matemática de forma conjunta (expressões aritméticas), também concretizar a inclusão de pessoas com deficiência visual, tanto na perspectiva social quanto na digital.

Considerando que os avanços das TIC permeiam diversas áreas de conhecimento e vários setores da sociedade, e que a educação, como espaço de (in)formação, não pode desconsiderar este cenário atual, permitir que as pessoas com DV tenham a oportunidade de utilizar um programa de computador que visa o avanço cognitivo e pessoal, é ampliar as habilidades desses cidadãos, tanto no manuseio das tecnologias digitais, quanto nos conceitos lógico matemáticos. A inclusão digital os aproxima do contexto das novas tecnologias e, inevitavelmente, promove também a inclusão social, uma vez que permite uma interação entre eles e seus pares, ou ainda, com os docentes e/ou com outras pessoas que se envolvam no jogo e troquem experiências. Além disso, há também a valorização do aprender e do interagir com o mundo e com as TIC a partir dos sentidos remanescentes que possuem, como a audição e o tato. Enquanto tecnologia assistiva, há a preocupação, no jogo, com a acessibilidade, e em garantir que tanto os DV quanto os videntes possam utilizá-lo de forma confortável.

Atualmente, o BEM Expressões não oferece suporte ao reconhecimento de voz, contudo, isso não prejudica sua utilização pelo público com deficiência visual, que tem o teclado como modalidade de entrada e a voz, como recurso de saída. Todas as ações do jogo podem, portanto, ser controladas a partir de teclas de atalho, presentes em qualquer teclado comum de um computador. Dessa forma, almeja-se, como trabalhos futuros, a implementação do suporte do reconhecimento de voz no BEM Expressões, a distribuição do *software* em instituições de ensino e a realização de testes com o público alvo, a fim de avaliar, entre outros aspectos, a qualidade do reconhecimento de voz e a efetividade da aplicação do *software* BEM como recurso pedagógico na sala de aula. Além disso, pretende-se ampliar a aplicação de testes, envolvendo docentes e discentes, a fim da real avaliação da potencialidade educacional da ferramenta.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. P. Fala Brasil: Reconhecimento de Voz para o Português Brasileiro, 2015. Disponível em: <<http://www.laps.ufpa.br/falabrasil/>>. Acesso em: 10 de abril de 2018.

BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. Porto Alegre: CEDI, p. 21, 2008.

CLOUDGARDEN. Disponível em: <<http://www.cloudgarden.org/JSAPI/>>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

CMUSPHINX. Sphinx 4, 2015. Disponível em: <<http://cmusphinx.sourceforge.net/wiki/sphinx4:webhome>>. Acesso em: 18 de abril de 2018.

DANTAS, A. L. P. Bem: um objeto de aprendizagem para apoiar crianças deficientes visuais e videntes no processo educacional das operações básicas de matemática. 2013. 105 f. Trabalho de Conclusão

de Curso (Engenharia de Computação) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2013.

GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas. Oficina Universitária, Universidade estadual paulista, faculdade de filosofia e ciências, São Paulo-SP, 2012.

HEHIR, T.; GRINDAL, T.; FREEMAN, B.; LAMOREAU, R.; BORQUAYE, Y.; BURKE, S. Os Benefícios da Educação Inclusiva para Estudantes com e sem Deficiência. Instituto Alana, Abt Associates, Pinheiros, São Paulo – SP, 2016. Disponível em: http://alana.org.br/wpcontent/uploads/2016/11/Os_Beneficios_da_Ed_Inclusiva_final.pdf, Acesso em: 20 de abril de 2018.

Techtudo, IBM Embedded ViaVoice, em: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/ibm-embedded-viavoice.html>>. Acesso em: 17 de abril de 2018.

MACEDO, R. S.; FERNANDES, A. L. B.; SENA, C. P. P. ; SANTANA, K. C.; SANTOS, A. J. O. S.. Blinds, Education and Mathematics: jogo eletrônico de tabuleiro como estratégia educativa para o ensino aprendizagem das quatro operações básicas da matemática. In: ERBASE, 2016, Maceió. WEIBASE, 2016.

MACEDO, R. S.; SENA, C. P. P.; SANTOS, A. J. O. S.; PINTO, G. R. P. R. ; FERNANDES, A. L. B. . A utilização de jogos na educação matemática para crianças com deficiência visual e videntes. In: ERBASE, 2015, Salvador. WTICGBASE, 2015.

MACÊDO, R.; PEREIRA, C. P. P.; FERNANDES, A.; SANTANA, K.; SANTOS, A. J. O. S. Blinds, Education And Mathematics: Objeto De Aprendizagem Sobre As Operações Básicas Da Matemática Com O Uso Dos Recursos De Síntese E Reconhecimento De Voz. In: XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE (Brazilian Symposium on Computers in Education), 2017, Recife, 2017. p. 445.

OLIVEIRA, A. M., LUDWIG, L., FINCO, M.D. Proposta Pedagógica do Uso das TICs como Recurso Interdisciplinar. Anais do XXII SBIE - XVII WIE. Aracaju, 21 a 25 de novembro de 2011. ISSN: 2176-4301

Pinto, A. V. Sete lições sobre educação de adultos. 8ª edição. São Paulo, Cortez, 1993. ISBN 85-249-0202-7, 2011.

PASSERINO, L. M.; MONTARDO, S. P. Inclusão social via acessibilidade digital: proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais. Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação, v. 8, p. 1-18, 2007.

PELOSI, M. B. et al. Caracterização dos professores itinerantes, suas ações na área de tecnologia assistiva e seu papel como agente de inclusão escolar. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 15, n. 1, p. 141-154, 2009.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do Enfoque CTS Para o Contexto do Ensino Médio. Revista Activa, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Brasil, v. 13, n. 1, p. 71-84, jan. 2007.

RESPONSIVEVOICE. Disponível em: <<https://responsivevoice.org/api/>>. Acesso em: 22 de abril de 2018.

ROCHA, A. N. D. C.; DELIBERATO, D. Tecnologia assistiva para a criança com paralisia cerebral na escola: identificação das necessidades. Revista Brasileira de Educação Especial, p. 71-92, 2012.

SANTANA, K.; PEREIRA, C. P. P. ; FERNANDES, A. ; SANTOS, A. J. O. S.; MACEDO, R. Blinds, Basic Education: jogo digital inclusivo para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem das pessoas com deficiência visual. In: XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE (Brazilian Symposium on Computers in Education), 2017, Recife, 2017. p. 877.

SANTOS, A. J. O. S.; FERNANDES, A. L. B.; SENA, C. P. P.; SANTANA, K. C.; MACEDO, R.

S.. Análise do uso do Objeto de Aprendizagem BEM no processo educacional de pessoas com deficiência visual e videntes. In: ERBASE, 2016, Maceió. WTICGBASE, 2016.

SILVA, L. M., Educação inclusiva e formação de professores, MEC – SETEC. Instituto federal de educação, ciência e tecnologia do estado de Mato Grosso, Cuiabá - MT, 2009.

SOUZA, R. S. E. Indisciplinaridade na educação de infância: a roda olímpica do movimento, expressão, corpo e ludicidade – Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Centro de Ciências Humanas e Sociais. Campo Grande, MS, 2009.

SOBRE O ORGANIZADOR

Everson Mario Novak Possui graduação em Tecnologia em Sistemas para Internet, Especialização em Desenvolvimento Web e MBA em Gestão de TI pela Faculdade Educacional de Ponta Grossa (Faculdade UNIÃO). Atualmente está cursando Mestrado em Informática na PUCPR - Pontifícia Universidade Católica do Paraná é professor do curso de Sistemas de Informação na Faculdades Integradas de Itararé – FAFIT. Ainda como Professor pela PUCPR na TECPUC na unidade de Ponta Grossa. É Analista de Sistemas, programador e tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Arquitetura de Sistemas de Computação, Agentes de Software e Inteligência artificial.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-14-7



9 788585 107147