

Oficinas de matemática básica por meio de recursos educacionais digitais para estudantes com deficiência intelectual

Basic math workshops through digital educational resources for students with intellectual disabilities

Gabriela Corbari dos Santos
gabicorbari@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

Edson dos Santos Cordeiro
edsoncordeiro@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil

RESUMO

A inclusão de pessoas com necessidades especiais tem se acentuado no Brasil evidenciando algo que já existia nas escolas: a diferença entre as populações. Os estudantes com deficiência intelectual (DI) incluem-se nessa população e, como qualquer população, necessitam de atenção no que refere-se a meios que permitam a superação de suas dificuldades. Entre as dificuldades apresentadas por essa população, encontra-se as habilidades de matemática. O objetivo do presente trabalho é apresentar os resultados parciais de um projeto de extensão que pretende ofertar aos estudantes com DI, matriculados no ensino público, oficinas para o desenvolvimento de habilidades básicas de matemática. Até o presente momento foram realizadas as etapas: 1) levantamento de literatura sobre o ensino de matemática por meio de aplicativos digitais; 2) levantamento de aplicativos digitais gratuitos desenvolvidos para o ensino de matemática básica; 3) seleção de uma escola pública (ensino fundamental anos iniciais); 4) levantamento das habilidades em matemáticas básicas dos estudantes. Os resultados parciais indicam um baixo número de literatura destinada para esse público e a inexistência de aplicativos gratuitos que apresentam estratégias direcionadas ao DI. Nas próximas etapas serão realizadas oficinas nas quais serão empregados os aplicativos selecionados. As experiências advindas das oficinas serão ofertadas aos professores das escolas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de matemática. Ensino Fundamental. Jogos digitais educacionais.

ABSTRACT

The inclusion of people with special needs has been accentuated in Brazil, highlighting something that already existed in schools: the difference between the populations. Students with intellectual disabilities (ID) are included in this population and, like any population, they need attention when it comes to ways to overcome their difficulties. Among the difficulties presented by this population, one finds the skills in mathematics. The aim of the present work is to present the partial results of an extension project that intends to offer to students with DI, enrolled in public education, workshops for the development of basic math skills. To date, the following steps have been taken: 1) survey of the literature on the teaching of mathematics through digital applications; 2) survey of free digital applications developed for the teaching of basic mathematics; 3) selection of a public school (elementary school years); 4) survey of students' basic math skills. The partial results indicate a low number of literature destined for this public and the lack of free applications that present strategies directed to DI. In the next steps, workshops will be held in which the selected applications will be used. Experiences from workshops will be offered to school teachers.

KEYWORDS: Mathematics teaching. Elementary School. Educational digital Games.

Recebido: 31 ago. 2018.

Aprovado: 12 set. 2018.

Direito autoral:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Dados do Censo Escolar indicam que mais de 698 mil estudantes público alvo da educação especial estavam matriculados em classes comuns no ano de 2014 que, comparados aos 200 mil em 1998 (Brasil, 2015), indicam um aumento de mais de 240%. Desta forma, o debate sobre o direito à educação na escola comum para todos, independente da condição ou deficiência ficou mais evidente. Desta forma a educação inclusiva assumiu a responsabilidade de considerar métodos e reflexões que conduzissem à garantia do direito à educação formal (SANTOS, p.937, 2012), incluindo é claro, as pessoas com necessidades educacionais especiais e, dentre elas, as pessoas com deficiência intelectual.

Considerando as pessoas com deficiência intelectual, a literatura sobre ensino de matemática para essa população, mais especificamente as que tratam de indicadores bibliométricos sobre o tema, concluem que, mesmo diante dessas dificuldades, são poucos os trabalhos relacionados ao assunto (SILVIA; HAYASHI, 2013; OLIVEIRA; RUIZ, 2014; COSTA, PICHARILLO; ELIAS, 2016). Diante dessa constatação, alguns trabalhos propõem estratégias de ensino variadas como uso de jogos (PEDRO; CHACON, 2013; BRITO, CAMPOS; ROMANATTO, 2014).

O presente trabalho apresenta os resultados parciais de um projeto de extensão que pretende ofertar oficinas de matemática básica por meio de aplicativos de celular gratuitos à estudantes que frequentam a sala de Recursos Multifuncionais. O projeto foi dividido em 8 etapas e atualmente encontra-se na etapa 4. As etapas realizadas até o presente momento indicam pouca disponibilidade de literatura e recursos educacionais digitais gratuitos destinados ao ensino de habilidades matemáticas básicas para estudantes DI dos anos iniciais do ensino fundamental. Apresenta ainda um protocolo para avaliar as habilidades matemáticas básicas em estudantes. As próximas etapas iniciarão e avaliarão as oficinas na sala de Recursos Multifuncionais de uma escola pública.

MÉTODOS

O projeto será destinado a estudantes da escola pública, matriculados no ensino fundamental, anos iniciais, diagnosticados com deficiência intelectual, que frequentam a sala de recursos multifuncionais e apresentam dificuldades em matemática básica. Os professores de matemática da sala regular que ministram aula aos estudantes diagnosticados com deficiência intelectual serão convidados a participarem do projeto para: 1) fornecerem informações sobre as habilidades matemáticas básicas; 2) avaliarem o desempenho dos estudantes após a aplicação das oficinas e, 3) participarem de uma oficina sobre a estratégia proposta no presente projeto.

O projeto foi dividido em 8 etapas: 1) levantamento de literatura sobre o ensino de matemática por meio de aplicativos digitais; 2) levantamento de aplicativos digitais gratuitos desenvolvidos para o ensino de matemática básica; 3) seleção de uma escola pública (ensino fundamental anos iniciais); 4) levantamento das habilidades em matemáticas básicas dos estudantes da sala de recurso; 5) oficina piloto; 6) avaliação da oficina piloto; 7) planejamento e execução da oficina; 8) oficina de estratégias de ensino de matemática básica aos professores. O projeto se encontra na etapa 4.

ETAPA 1: LEVANTAMENTO DE LITERATURA

O levantamento da literatura foi sistematizado por meio de 3 conjuntos de filtros que foram aplicados, um após o outro, refinando sucessivamente os resultados, de tal forma que restassem, teoricamente, literaturas de maior pertinência ao projeto. O conjunto de filtros 1 foi composto por 5 critérios e tinham por objetivo levantar as literaturas mais atuais (últimos 10 anos, na época do levantamento) dentro do contexto nacional e que empregavam algum tipo de recursos educacional digital do ensino de matemática. Os critérios foram aplicados na página “Busca avançada” da página periodicos.capes.gov.br.

O conjunto de filtros 2 foi composto por 3 critérios de busca e refinaram as literaturas levantadas pelo conjunto de filtros 1: I) ensino fundamental, II) jogo ou aplicativo ou *software* ou programas de computador e III) ensino da matemática básica. O conjunto de filtro 3 foi composto por 5 questões e caracterizaram os recursos educacionais digitais empregados nos trabalhos apresentados nas literaturas. À medida que as literaturas foram lidas, foram tabuladas as respostas às questões:

- a) Qual aplicativo foi utilizado?;
- b) Quais conteúdos são abordados?;
- c) Em qual nível de ensino foi aplicada?;
- d) Em qual plataforma (*hardware* e *software*) o aplicativo funciona?;
- e) O aplicativo é de domínio público?.

ETAPA 2: LEVANTAMENTO DE APLICATIVOS DIGITAIS

A etapa 2 ocorreu por meio da aplicação de 4 conjuntos de filtros que selecionaram aplicativos digitais gratuitos destinados ao apoio do ensino de matemática básica. O levantamento foi realizado na loja virtual *Google Play*. Os aplicativos selecionados serão utilizados nas oficinas de matemática. O primeiro filtro foi composto por 4 critérios e realizou uma pré-seleção de aplicativos gratuitos destinados ao ensino de matemática. Os critérios aplicados foram:

- a) Tipo de material;
- b) Jogos gratuitos;
- c) Idioma;
- d) Termos de busca: Matemática *and* ensino fundamental, matemática *and* educação especial, matemática *and* ensino de números, matemática *and* adição, matemática *and* soma, matemática *and* subtração, matemática *and* divisão, matemática *and* multiplicação.

O segundo conjunto de filtros foram aplicados sobre os resultados obtidos com a aplicação do filtro 1. Desta forma, entre os aplicativos pré-selecionados na loja *Google Play* foram aplicados dois critérios para identificar os aplicativos destinados ao “ensino fundamental ” (1º critério) e que tratavam do conteúdo “matemática básica” (2º critério). O terceiro conjunto de filtros foi aplicado sobre os resultados obtidos com a aplicação do filtro 2 considerando 5 critérios:

- a) Faixa etária entre 6 e 11 anos;
- b) Baixa complexidade do jogo e menos exigência de habilidade motora;
- c) Uso de som, imagens e vídeos;
- d) Abordar as habilidades: contar, reconhecer os números e operações de matemática básica (adição, subtração, multiplicação e divisão);
- e) Versão do aplicativo até 5.0.

O quarto conjunto de filtros permitiu a seleção de aplicativos que disponibilizassem diferentes requisitos que favorecessem o ensino. Foram definidos 16 critérios relacionados ao: uso do som, interface intuitiva, recursos de ajuda, personalização, dados sobre o jogo, jogabilidade, necessidade de registro do usuário, orientações de uso, *feedback* imediato, dados sobre o progresso, treino, controle sobre o andamento da atividade, controle de tempo e pontuação, estratégia de ensino, número de tentativas, uso de propaganda e, operações matemáticas básicas abordadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Já foram realizadas as quatro primeiras etapas. A etapa 1 levantou experiências na literatura para subsidiar o planejamento das oficinas. A etapa 2 identificou aplicativos digitais gratuitos apropriados à oficina. A etapa 1 foi realizada nas bases de dados disponíveis nos Periódicos Capes e a etapa 2 deu-se na loja de aplicativos *Google Play*. O resultado da aplicação do filtro 1(etapa 1) pode ser observado no Quadro 1 que apresenta as palavras-chave, data na qual a pesquisa foi realizada e o total de artigos retornados pela busca.

Quadro 1 – Termos de busca, data e quantidade de artigos retornados

Palavras-chave	Data	Total
“aplicativos” and “ensino de matemática”	06/12/2017	34
“softwares” and “ensino de matemática”	06/12/2017	103
“software” and “ensino de matemática”	07/12/2017	316
“programa de computador” and “ensino de matemática”	11/12/2017	162
“jogo” and “ensino de matemática”	11/12/2017	183

Fonte: Autoria própria (2018).

A variação ao se referir a recursos educacionais digitais pode dificultar sua publicidade e consequente aplicação. Às 798 literaturas retornadas pelo filtro 1, foi aplicado o filtro 1 (**Ensino fundamental; jogo ou aplicativo ou software ou programas de computador e, ensino da matemática básica**) por meio da leitura de todos os resumos apresentados na página do Periódicos da Capes/Mec. A aplicação do filtro 2, resultou na seleção de 10 artigos (vide Quadro 2). Percebe-se nessa base e dados, um número reduzido de publicações que abordam recursos educacionais digitais direcionadas ao ensino de matemática no ensino fundamental. Esse número reduzido de literaturas indica a necessidade de maior atenção para esse público.

Quadro 2 – Artigos selecionados após a aplicação do filtro 2.

Nro	Título	Autores
1	Alunos surdos dos anos iniciais do ensino fundamental e a construção do número	Rosiane da Silva Rodrigues, Marlise Geller
2	Análise da construção dos conceitos de proporcionalidade com a utilização do software geoplano virtual	Leandra Anversa Fioreze, Dante Barone, Marcus Basso, Sílvia Isaia

Nro	Título	Autores
3	Contratos e destratos entre informática e educação matemática	Silvana Maria Silva Lunes, Gilberto Lacerda Santos
4	Dialogando sobre e planejando sobre o SuperLogo no Ensino da Matemática nos Anos Iniciais	Ana Paula Gestoso de Souza, Cárrmen Lúcia Brancaglioni Passos
5	Geometria dinâmica e formação inicial: episódios a partir de um curso de extensão universitária	Guilherme Henrique Gomes da Silva
6	Instrumentação Tecnológica e Realimentação no Processo de avaliação para o ensino de matemática: um método baseado na Engenharia Didática	Natália Maria Cordeiro Barroso, José Masques Soares, João Cesar Moura Mota, Hermínio Borges Neto
7	O jogo como estratégia pedagógica nas aulas de matemática no ensino fundamental	Talita Nast Oliveira
8	O uso de TICs na prática de professores de matemática da rede básica do ensino: o projeto de mapeamento e seus desdobramentos	Sueli Liberatti Javaroni, Maria Teresa Zampieri
9	O uso do computador como estratégia educacional Relações com a motivação e aprendizagem de alunos do ensino fundamental	Ibelmar Lluesma Parellada, Sueli Édi Rufini
10	Tecnologias móveis: tablets ou smartphones no ensino da matemática	Raphael de Oliveira Freitas, Mercedes Carvalho

Fonte: Autoria própria (2018).

Finalmente foi aplicado o filtro 3 (vide Quadro 2) que tinha por objetivo compreender os recursos educacionais digitais empregados no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Nesse momento, os artigos foram lidos na íntegra e os dados foram tabulados conforme apresentado no Quadro 3, o qual apresenta os números dos artigos na coluna 1 e a respostas às perguntas:

- Qual aplicativo foi utilizado?;
- Quais conteúdos são abordados?;
- Em qual nível de ensino foi aplicada?;
- Em qual plataforma (sistema operacional o aplicativo funciona)?;
- O aplicativo é de domínio público ou não?.

O sinal “-” indica que não havia resposta à pergunta. A aplicação do filtro 3, mas criterioso (leitura integral do artigo), identificou que os artigos 4,6 e 10 não atendiam aos critérios do filtro 2, pois tratavam da formação de professores e ensino superior. Desta forma, não foram considerados no filtro. Considerando os demais artigos, percebe-se que apenas 2 trataram do uso de recursos educacionais digitais no ensino de matemática nos anos iniciais.

Quadro 3 – Caracterização dos recursos educacionais digitais.

Questão	A	B	C	D	E
1	Jclíc	Conceitos numéricos, sequência numérica, contagem numérica/libras	1º e 2º	-	-
2	Geoplano	Conceitos de proporcionalidade	8º	-	-
3	-	Geometria	8º	-	-
5	Geogebra	Geometria plana e funções de uma variável	1º ao 9º	-	-
7	-	Numéricas, Geométricas e Noções de estatística	2º	-	-

Questão	A	B	C	D	E
8	GeoGebra, Graphmática, BlueLab	Projeto: mapeamento	6º ao 9º	-	-
9	Scratch	Intervenção, plano cartesiano e números aleatórios	6º	-	-

Fonte: Autoria própria (2018).

Na etapa 2, levantamento dos aplicativos digitais na loja virtual de aplicativos *Google Play*, foram aplicados 4 conjuntos de filtros. O conjunto de filtros 1 (identificar e listar os jogos de matemática gratuitos) resultou na seleção de vários aplicativos (vide Quadro 4). Eliminadas as redundâncias, resultou em 99 que atendiam aos critérios do filtro 1.

Quadro 4 – Aplicativos gratuitos para ensino de matemática da loja *Google Play*.

Palavras-chave	Data	Total
“matemática” and “ensino fundamental”	01/02/2018	250
“matemática” and “educação especial”	26/02/2018	189
“matemática” and “ensino de números”	09/03/2018	250
“matemática” and “adição”	12/03/2018	202
“matemática” and “soma”	13/03/2018	255
“matemática” and “subtração”	13/03/2018	244
“matemática” and “divisão”	13/03/2018	250
“matemática” and “multiplicação”	14/03/2018	250

Fonte: Autoria própria (2018).

O conjunto de filtros 2 (seleção de aplicativos considerando o público alvo) refinou o resultado para 23 aplicativos. Os conjuntos de filtro 3 (refinar os aplicativos considerando habilidade e faixa etária do público-alvo e conteúdo de matemática) aplicou 5 critérios de seleção que resultaram em 8 aplicativos: *Monster numbers*, *BuddySchool*, *First Grade Ma*, *MathFull*, *Preschool Numbers*, *Monster Math*, *Desafio de Matemática e*, *Chimpy Maths*.

Finalmente, foram aplicados os 17 critérios do conjunto do filtro 4 sobre os 8 aplicativos para verificar a existência ou não de diversos requisitos relacionados à população alvo da oficina de matemática. Dada a limitação de páginas, serão apresentados apenas alguns resultados na Tabela 1, na qual consta a descrição do requisito e a quantidade de aplicativos que possuem os requisitos listados.

Tabela 1 – Requisitos apresentados pelos aplicativos selecionados.

Requisitos/ Qtde e aplicativos	Sim	Não
Possui feedback imediato?	8	0
Permite escolher a atividade?	7	1
Explica a atividade?	3	5
Mostra o progresso?	6	2
Atividade pode ser pausada?	5	3

Fonte: Autoria própria (2018).

Na etapa 3, foi selecionada uma escola do município no qual será realizada a oficina piloto e que ateneu aos critérios:

- Instituição de ensino fundamental pública;
- Com sala de Recursos Multifuncionais (SRM);
- Que atendia estudantes com dificuldades em matemática básica.

Essa etapa provocou atraso no projeto, pois foi necessário fazer um termo de cooperação entre o município e a universidade. O termo de cooperação foi aprovado no final do mês de agosto, depois de 9 meses. O atraso ocorreu nas procuradorias jurídicas das duas instituições, no ajuste das cláusulas do termo de cooperação. Atualmente o projeto encontra-se na etapa 4 que avaliará as habilidades matemáticas dos alunos da SRM. Para avaliar as habilidades, foi selecionado como instrumento o Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM) proposto por COSTA & PUCHARILLO (2017). O instrumento é composto por 34 questões. Um recorte do questionário é apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Protocolo de Registro e Avaliação das Habilidades Matemáticas (PRAHM)

Nome do aluno: Data de Nascimento (dia/mês/ano): _____ Escola/Instituição: Diagnóstico (se houver): Data (dia/mês/ano): _____ Nome do Aplicador: Início (hora/minuto): _____ Término (hora/minuto): _____		Série Escolar:	
Habilidade	Arranjo de Materiais	Instrução	Respostas
1	Contar até 10	Conte até 10.	Repetir o nome dos numerais em sequência
2	Contar número de fichas	Colocar 4 fichas sobre a mesa.	Conte quantas fichas têm aqui. Dizer "4"
3	Contar número de fichas	Colocar 7 fichas sobre a mesa.	Conte quantas fichas têm aqui. Dizer "7"
4	Contar número de fichas	Colocar 3 fichas sobre a mesa.	Conte quantas fichas têm aqui. Dizer "3"
5	Ler um número impresso e dizer o que vem na sequência	Colocar um cartão com o numeral 2 impresso sobre a mesa.	Esse é o (completar) e depois vem o (completar). Dizer "2" ... "3"
6	Ler um número impresso e dizer o	Colocar um cartão com o numeral	Esse é o (completar) e depois vem

Fonte: COSTA & PUCHARILLO (2017).

O protocolo avalia diversas habilidade básicas de matemática, sugere os materiais a serem utilizados no processo de avaliação, define a instrução que deve ser dada no momento da avaliação e a resposta esperada. Os materiais utilizados na avaliação são relativamente fáceis de elaborar (Figura 2) e/ou adquirir e o procedimento de aplicação não é complexo.

Figura 2 – Materiais a serem utilizados na avaliação dos alunos



Fonte: Autoria própria (2018).

Com a assinatura do Termo de Cooperação será possível finalizar a etapa 4, ou seja, aplicar o PRAHM para avaliar as habilidades matemáticas dos alunos da SEM. Com base nesses dados, será iniciado o planejamento da oficina piloto que deverá ocorrer no mês de setembro. As demais etapas: 5) Oficina piloto; 6) Avaliação da oficina piloto; 7) Planejamento e execução da oficina e, 8) Oficina de estratégias de ensino de matemática básica aos professores, deverão ocorrer entre os meses de outubro e dezembro de 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que a população alvo da educação especial, particularmente os deficientes intelectuais, requerem atenção por parte da academia no que se refere a ações que atendam suas especificidades, como qualquer população. Ainda são poucos os estudos e recursos desenvolvidos para atender suas necessidades no processo ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Brasil por meio do Edital PROREC 01-2017.

Ao coordenador e orientador do projeto professor Edson dos Santos Cordeiro, pelo empenho e dedicação.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Portal Brasil. Dados do Censo Escolar indicam aumento de matrícula de alunos com deficiência. Publicado em 23/03/2015. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/educacao/2015/03/dados-do-censo-escolar-indicam-aumento-de-matriculas-de-alunos-com-deficiencia>. Acesso em 30/05/2017.

BRITO, Jessica de; CAMPOS, Juliane Aparecida de Paula Perez; ROMANATTO, Mauro Carlos. Ensino da matemática a alunos com deficiência intelectual na educação de jovens e adultos. Rev. bras. educ. espec., Marília, v.20, n.4, p.525-520, Dec.2014.

COSTA, Ailton Barcelos da; PICHARILLO, Alessandra Daniele Messali; ELIAS, Nassim Chamel. Avaliação de habilidades matemáticas em crianças com síndrome de Down e com desenvolvimento típico. Ciênc. Educ. (Bauru), Bauru, v.23, n.1, p.255-272, Mar. 2017.

PEDRO, Ketilin Mayra; CHACON, Miguel Claudio Moriel. Softwares educativos para alunos com Deficiência Intelectual: estratégias utilizadas. Ver. Bras. Educ. espec., Marília, v.19, n.2, p.195-210, June 2013.

SILVA, Rosemary Cristina da; HAYASHI, Maria Cristina P.I.. Revista Educação Especial: um estudo bibliométrico da produção científica no campo da Educação Especial. Revista Educação Especial, Santa Maria, jun. 2013. ISSN 1984-686X.