

Jogos Digitais para Alfabetização Matemática: Um Mapeamento Sistemático da Produção Brasileira

Mayco Farias de Carvalho Isabela Gasparini Marcelo da Silva Hounsell

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Departamento de Ciência da
Computação (DCC) – Brasil

Resumo

Este trabalho objetiva identificar como está o cenário nacional no que diz respeito aos Jogos Digitais (JD) voltados para Alfabetização Matemática. Através do processo de mapeamento sistemático, 5.928 artigos dos principais eventos e revistas nacionais das áreas de (i) computação e (ii) informática na educação foram avaliados. Dentre os poucos (7) JD encontrados a maioria foi apresentada em eventos, focou as operações matemáticas (de multiplicação, principalmente), foram voltados para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental e a participação de pedagogos ocorreu em 5 destes jogos, porém em apenas 3 deles a participação ocorreu na fase de desenvolvimento dos jogos. A avaliação mais frequente (4) foi quanto à usabilidade (e não aprendizagem). Considerando que Alfabetização Matemática tem várias outras etapas, anteriores ao ensino das operações, os resultados indicam uma notória ausência de JD publicados nos principais veículos nacionais.

Palavras-chave: Alfabetização Matemática, Jogos Educacionais, Jogos Sérios, Numeração

Abstract

This paper aims to highlight the national scenario regarding Digital Games (DG) for math literacy. Through a systematic literature mapping, 5.928 papers were reviewed from the main events and journals in the (i) computing and (ii) informatics in education areas. Among the few (7) DG found, most came from proceedings, focused on math operations (mainly multiplication), were meant for children of the first cycle of elementary school and, the participation of educators occurred in 5 of the DG found. However, in only 3 of them educator's participation occurred in the development phase of the games. They were most often assessed for their usability (and not learning performance). Considering that Math Literacy goes through many stages before operations, the results suggest a remarkable absence of DG for the initial stages of math literacy among national scientific literature.

Keyword: Math Literacy, Educational Games, Serious Games, Numeracy

Authors' contact:

maycofarias.joi@gmail.com,
{isabela.gasparini,marcelo.hounsell}
@udesc.br

1. Introdução

Para Schuytema [2008], um jogo eletrônico é uma atividade lúdica formada por ações e decisões do jogador que geram um resultado final, sendo estas ações e decisões limitadas por um conjunto de regras e por um espaço, que no caso dos Jogos Digitais (JD), é um programa de computador. A criação de experimentos lúdicos no meio digital que são representados pelos jogos pode ser capaz de criar uma nova maneira de produzir e difundir o conhecimento [Bighetti 2003]. Para Savi e Ulbricht [2008], os JD são recursos didáticos com características que podem trazer benefícios ao processo de ensino-aprendizagem, com efeito motivador, facilitador do aprendizado, desenvolvimento de habilidades cognitivas e aprendizado por descobertas. Dentro do conjunto de JD podem ser encontrados os Jogos Educacionais (JE), que são jogos utilizados no ensino escolar e acadêmico nas várias etapas da educação em sala de aula [Abt 1987 apud Michael e Chen 2005].

Alfabetização Matemática é um fenômeno que trata da compreensão, da interpretação e da comunicação dos conteúdos matemáticos ensinados na escola considerados como iniciais para a construção do conhecimento matemático [Danyluk 1997]. Alfabetização é composta por vários estágios e níveis de dificuldade:

- i) Estágio de fundamentos:
 - (1) Classificação é uma operação lógica fundamental em nossa vida, pois ajuda a organizar a realidade a nossa volta, consiste em organizar as coisas pelas suas semelhanças [Toledo 1997];
 - (2) Seriação é estabelecer uma relação de diferença entre os objetos que pode ser quantificada, para permitir que sejam colocados em ordem crescente ou decrescente [Toledo 1997];
 - (3) Ordenação representa o fato de conseguir organizar os objetos em uma sequência

pelas suas diferenças e não em ordem crescente ou decrescente [Lourenço, Baiocchi e Teixeira 2012];

ii) Estágio de números:

- (1) Sistema decimal permite representar números com poucos algarismos de modo prático e sua construção deve ocorrer pelo uso de atividades de agrupamentos e trocas, além da familiarização com o valor posicional do termo [Lourenço, Baiocchi e Teixeira 2012].
- (2) Valor posicional é apresentado de acordo com a posição que o algarismo encontra-se em um número, indicando se representa unidade, dezena, centena e assim por diante [Lourenço, Baiocchi e Teixeira 2012].

iii) Estágio de operações: Adição, subtração, divisão e multiplicação. É neste estágio que se aprende o sentido e os procedimentos para operacionalizar a soma, subtração, multiplicação e divisão.

A Matemática é uma das disciplinas comumente vista de forma negativa nas salas de aula, por não despertar o interesse dos alunos, em virtude disso deixa de ser considerada como atrativa [Correa et al. 2009]. Por isso, a aprendizagem desta disciplina sempre foi considerada pelos alunos como uma atividade maçante e muitas vezes difícil [Corso 2008]. Assim os jogos com a sua ludicidade e aspectos motivacionais são ferramentas que podem ser utilizadas para o ensino de conceitos matemáticos [Cezarotto e Battaiola 2014].

Os jogos podem ser utilizados em sala de aula para o ensino de Matemática, como um recurso tecnológico, podendo ser utilizado pelos professores em vários momentos da aprendizagem e mostram-se um instrumento eficaz dentro do processo de ensino-aprendizagem de Matemática [Grando 2000]. Se os JD têm potencial pedagógico e a Alfabetização Matemática é uma das áreas fundamentais, passa a ser importante identificar como a comunidade científica brasileira tem abordado esta relação.

Para tanto, o artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta o mapeamento realizado. A seção 3 detalha a análise dos artigos encontrados. A seção 4 discute os dados sumarizados da pesquisa. A seção 5 faz a discussão sobre os dados gerados pela pesquisa. Por fim, na seção 6 há a conclusão deste trabalho com a retomada do foco e a importância do mapeamento.

2. Mapeamento sobre Jogos Educacionais para a Alfabetização Matemática

O objetivo principal deste mapeamento é obter uma visão geral sobre o que está sendo desenvolvido de JE voltado para Alfabetização Matemática no Brasil. O objetivo secundário é identificar JE disponíveis na literatura, analisar para quais subáreas da alfabetização eles atendem e como foram desenvolvidos e aplicados.

O presente mapeamento foi produzido seguindo o processo descrito por Petersen et al. [2008]. As questões de pesquisa propostas são:

- QP1** – Quais são e como se caracterizam os JE desenvolvidos para a Alfabetização Matemática?
- QP2** – Qual foco da Alfabetização Matemática é atendido pelo JE?
- QP3** – Os jogos encontrados são para qual faixa etária?
- QP4** – Os jogos encontrados foram desenvolvidos com ajuda de pedagogos?
- QP5** – Qual o tipo de avaliação que está sendo realizada nestes jogos?
- QP6** – Qual tipo de público eles almejam?

As dezoito fontes de dados estão listadas na Tabela 1, bem como a quantidade de artigos pesquisados. Estas fontes foram escolhidas devido a sua representatividade no cenário nacional na área de tecnologia educacional.

Os critérios de inclusão utilizados foram:

- CI1 - Artigos disponíveis para *download* em sua íntegra;
- CI2 - Artigos classificados como completos ou *fullpapers*.

Devido à ausência de um mecanismo de busca único, foi necessária uma busca exaustiva pela leitura de todos os títulos, e em muitos casos do resumo dos artigos. A Tabela 2 apresenta os totais de publicações analisados para cada um dos anos, já considerando os critérios de inclusão, que resultaram em 5.928 artigos.

Para a exclusão de trabalhos que não atendem o objetivo deste mapeamento foram utilizados três critérios de exclusão (CE). O primeiro critério, CE1, define a necessidade da existência da palavra "Matemática" no título ou no resumo, desde que deixasse claro que o artigo descrevia uma experiência da Alfabetização Matemática. Os artigos restantes após o CE1 são verificados na Tabela 3.

Tabela 1. Veículos e quantidades de artigos pesquisados

Eventos	Qtd.	Revistas	Qtd.
SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação	858	RIED - Revista Iberoamericana de Educación a Distancia	175
WIE - Workshop de Informática na Educação	426	IEEEERITA - Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje	182
TISE - Congresso Internacional de Informática Educativa	409	RITA - Revista de Informática Teórica e Aplicada	149
SBGAMES - Simpósio Brasileiro de Games	629	RBIE - Revista Brasileira de Informática na Educação	201
SVR - Simpósio de Realidade Virtual e Aumentada	274	RENTE - Revista Novas Tendências na Educação	1142
IHC - Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais	201	RBCA - Revista Brasileira de Computação Aplicada	94
WRVA - Workshop de Realidade Virtual e Aumentada	363	RIA - Revista de Informática Aplicada	107
SJEEC - Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação	176	IETP - Revista Informática na Educação: Teoria e Prática	220
WAVE - Workshop sobre Ambientes Virtuais na Educação	18		
WEI - Workshop sobre Educação em Computação	304	Total	5928

Para o CE2 foi definido que o artigo deveria relatar o uso de jogos em sala de aula. Os artigos restantes após CE2 totalizaram 38 artigos. O CE3 foi definido que o jogo precisava ser desenvolvido pelos autores para a Alfabetização Matemática em sala de aula. Após a aplicação dos filtros, CE2 e CE3, tem-se a Tabela 4. Como pode ser observado, um total de oito trabalhos restaram após a aplicação dos três critérios de exclusão e estes trabalhos são descritos na seção 3.

3. Descrição dos trabalhos encontrados

Nesta seção são apresentados, por meio de um breve resumo de algumas das principais características, os jogos encontrados no mapeamento.

Tabela 2. Totais de publicações analisadas por ano

Ano\Tipos	Evento	Revista	Total
2005	192	178	370
2006	292	169	461
2007	248	179	427
2008	341	201	542
2009	309	251	560
2010	431	242	673
2011	403	238	641
2012	422	257	679
2013	488	305	793
2014	532	250	782
Total	3658	2270	5928

Tabela 3. Artigos sobre Matemática

Ano\Tipos	Evento	Revista	Total
2005	10	16	26
2006	7	7	14
2007	4	3	7
2008	11	7	18
2009	18	14	32
2010	14	10	24
2011	14	8	22
2012	17	10	27
2013	15	15	30
2014	18	5	23
Total	128	95	223

Tabela 4. Artigos sobre jogos desenvolvidos para a Alfabetização Matemática em sala de aula

Ano\Tipos	Evento	Revista	Totais
2005	0	0	0
2006	0	0	0
2007	1	0	1
2008	0	1	1
2009	0	1	1
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	1	0	1
2013	2	0	2
2014	2	0	2
Total	6	2	8

3.1. Jogo da Nave Espacial

Este é um JE desenvolvido para o ensino das quatro operações básicas de Matemática para crianças do Ensino Fundamental primeiro ciclo (EFI), que tem como objetivo fazer com que o jogador consiga construir e resolver expressões aritméticas compostas por números e operadores matemáticos [Cipriani, Monserrat e Souza 2007]. Ele contou com pedagogos em seu desenvolvimento, sua avaliação foi realizada levando em conta critérios de usabilidade do jogo.

3.2. Jogo Conquistando com o Resto

Este é um JE (ver Figura 1) desenvolvido para o ensino de divisão para crianças do EFI, que tem como objetivo apoiar o ensino de divisão e proporcionar o aprendizado de conceitos fundamentais sobre divisão [Santos, Silva e Junior 2014]. Ele contou com a ajuda de pedagogos para o desenvolvimento. Sua avaliação visa identificar se o jogo foi eficiente para reforçar conteúdos apresentados em sala de aula.

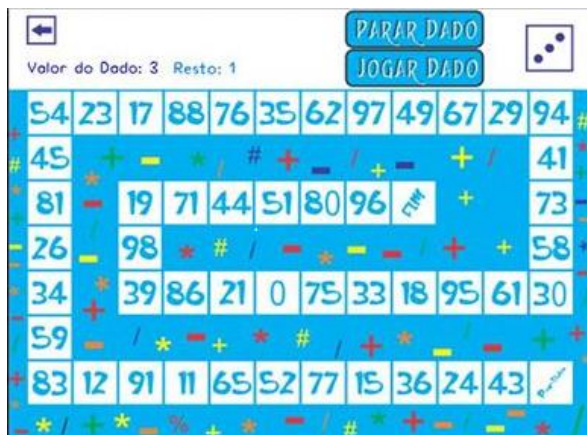


Figura 1. “Jogando com o resto”

3.3. Jogo Tabuada Legal

Este é um JS (ver Figura 2) desenvolvido para o ensino de multiplicação para crianças do Ensino Fundamental segundo ciclo (EFII), que tem como objetivo motivar o aluno a criar estratégias para que a partir de resultados já conhecidos, consiga gerar novos resultados através da multiplicação de números naturais [Cardoso, Giraldello e Batista 2013]. Ele contou com a ajuda de pedagogos para avaliação do jogo, mas não para o desenvolvimento, sua avaliação foi realizada levando em conta a usabilidade do jogo.



Figura 2. “Tabuada Legal”

3.4. Jogo Matematik

Este é um JE (ver Figura 3) desenvolvido para o ensino das quatro operações básicas de Matemática para

crianças do EFI, que tem como objetivo auxiliar o aprendizado das quatro operações básicas de Matemática [Feliciano et al. 2012].

Ele contou com a ajuda de pedagogos para avaliação do jogo, mas não para o desenvolvimento. Sua avaliação foi realizada considerando o aproveitamento dos alunos frente às questões propostas.

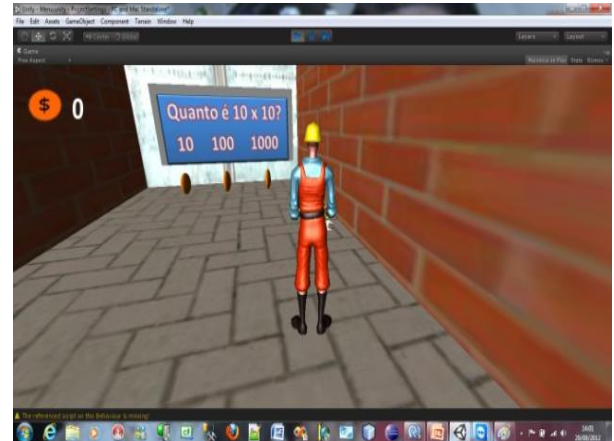


Figura 3. “Matematik”

3.5. Jogo Matemática Monstro

Este é um JE (ver Figura 4) desenvolvido para o ensino de adição e subtração para crianças do EFI, que tem como objetivo exercitar cálculos que envolvam as operações de adição e subtração [Silva et al. 2014].

Ele foi totalmente desenvolvido e avaliado por profissionais de computação, sem o auxílio de pedagogos. Sua avaliação foi realizada levando em conta a usabilidade do jogo.



Figura 4. “Matemática Monstro”

3.6. Jogo Fórmula -1

Este é um JE desenvolvido para o ensino das quatro operações básicas de Matemática para crianças do EFI. O projeto foi dividido em duas partes, a primeira atende as operações de adição e subtração (ver Figura 5) que tem como objetivo desenvolver o raciocínio

aditivo do aluno em situações que envolvem números positivos e negativos [Morais, Lima e Basso 2008].

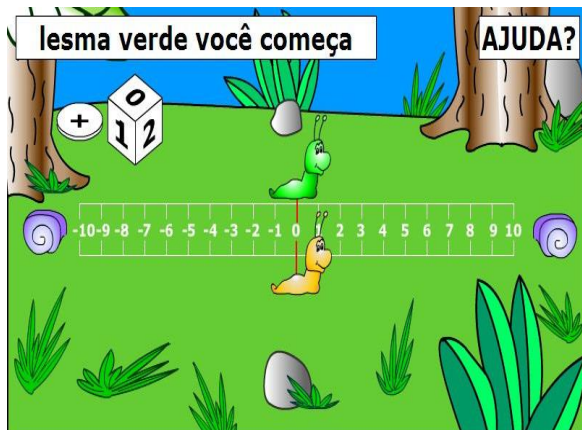


Figura 5. “Fórmula (-) adição/subtração”



Figura 6. “Fórmula (-) multiplicação/divisão”

A segunda parte do projeto atende as operações de multiplicação e divisão (ver Figura 6) e tem como objetivo desenvolver o raciocínio multiplicativo e de divisão do aluno em situações que envolvem números positivos e negativos [Morais, Lima e Basso 2009]. Ele teve acompanhamento de pedagogos durante o processo de avaliação do mesmo, sua avaliação foi realizada levando em conta o aproveitamento dos alunos frente às questões propostas.

3.7. Jogo BEM (*Blind Education and Mathematics*)

Este é um JE (ver Figura 7) desenvolvido para o ensino das quatro operações básicas voltado ao Ensino de Jovens e Adultos (EJA) e tem como objetivo motivar as pessoas. Seu foco está relacionado com crianças, com ou sem deficiência visual no processo de aprendizagem das quatro operações básicas de Matemática [Dantas, Pinto e Sena 2013].

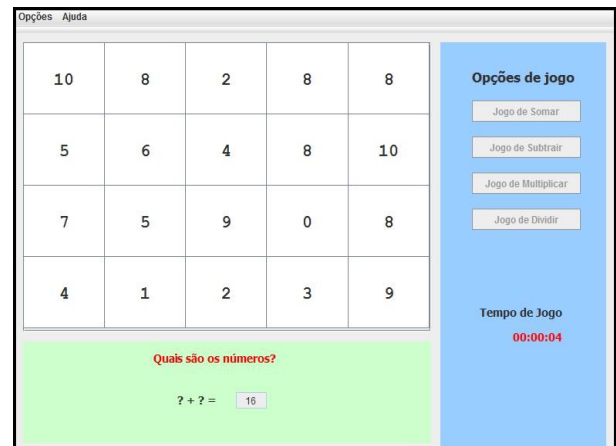


Figura 7. Tela do jogo BEM

Ele não contou com envolvimento de pedagogos, sua avaliação foi realizada levando em conta a usabilidade do jogo. Este foi o único jogo encontrado no mapeamento com foco em um público especial.

4. Dados sumarizados

Com base na breve descrição dos jogos encontrados nesta busca, destacaram-se seis características de cada um destes jogos, sendo que cada uma delas será mais bem representada a seguir.

A primeira característica observada diz respeito à natureza dos jogos. No decorrer dos trabalhos encontrados, seis autores classificam seus jogos como sendo JE e apenas um classifica como Jogo Sérioso, porém de acordo com Abt [1987 apud Michael e Chen 2005] os jogos que possuem finalidade educativa pensada desde sua concepção, não sendo concebidos prioritariamente para diversão, ou seja, aqueles que foram criados com intenção de transmitir/ensinar algo ao jogador é considerado sério. Como esta classificação de jogos sérios ainda é recente, isso pode ter influenciado os autores dos artigos no momento de classificar o jogo, informando que o mesmo é educacional ao invés de sério. Levando em consideração o exposto por Michael e Chen [2005], todos os jogos encontrados podem ser considerados sérios.

A segunda característica, que pode ser observada para estes jogos é o seu foco na questão de Alfabetização Matemática, nos quais todos os jogos encontrados são utilizados para o ensino de uma ou mais operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e não para os fundamentos da alfabetização (classificação, seriação, ordenação, sistema decimal e valor posicional). A operação mais abordada nos jogos foi à multiplicação.

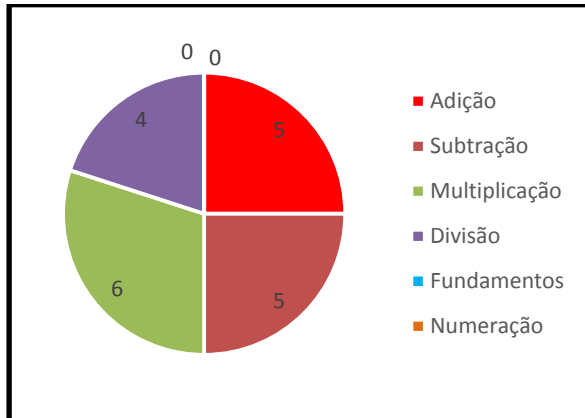


Gráfico 1. Operações abrangidas

É possível observar que há um equilíbrio entre as quatro operações básicas e que alguns dos jogos encontrados permitem que sejam utilizadas as quatro operações básicas no jogo, de forma individual ou simultânea. O Gráfico 1 apresenta essas informações, sendo que em virtude da ausência dos itens de fundamentos e numeração nos jogos, os mesmos não são perceptíveis no gráfico.

A terceira característica é a faixa etária indicada para a utilização do jogo, neste caso a maioria deles é indicado para o Ensino Fundamental primeiro ciclo (EFI), mas foram encontrados dois casos, um para Ensino Fundamental segundo ciclo (EFII) e outro para Ensino de Jovens e Adultos (EJA), esta visão está disponível no Gráfico 2.

A quarta característica diz respeito à participação de profissionais da área de pedagogia em alguma fase do jogo, desde a sua concepção até a avaliação: uma parte não apresenta a participação de pedagogos em nenhuma fase (dois de sete jogos). Os que apresentam se dividem entre a fase de desenvolvimento (três de sete jogos) e a fase de avaliação do jogo (dois de sete jogos). O Gráfico 3 apresenta o resultado.

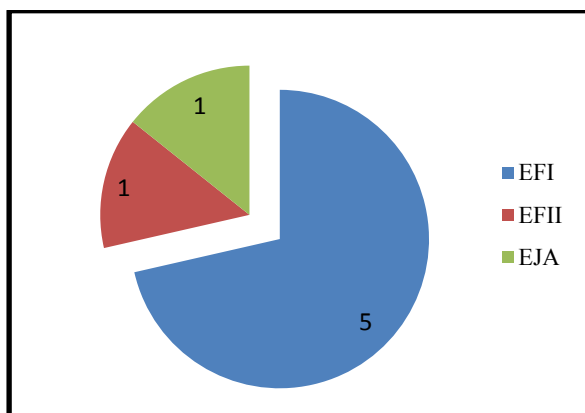


Gráfico 2. Faixa etária

A quinta característica diz respeito ao tipo de avaliação que foi realizada pelos desenvolvedores do jogo. Neste caso os critérios utilizados estão dispersos,

porém pode-se perceber um predomínio da avaliação de usabilidade do jogo em relação à avaliação se o jogo é do tipo reforço, que identifica se o conteúdo utilizado no jogo conseguiu reforçar um conteúdo apresentado em sala de aula ou, se é do tipo aproveitamento do jogador, que neste caso avalia o aproveitamento do jogador frente às questões propostas dentro do jogo.

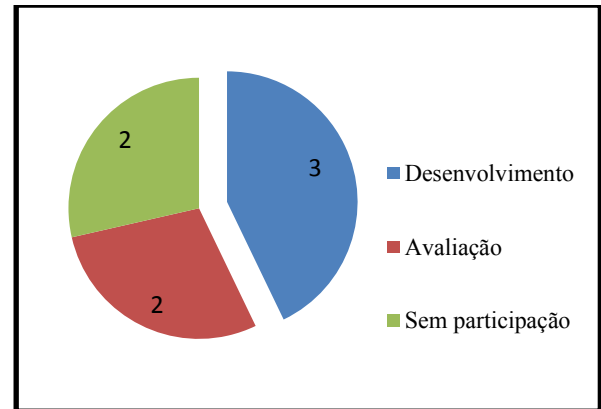


Gráfico 3. Participação de pedagogos

Estes dados podem ser observados no Gráfico 4. O processo de avaliação foi feito através de questionários de pré e pós-teste com problemas matemáticos a serem resolvidos (três dos sete jogos) e pela observação do comportamento e motivação dos jogadores ao utilizar o jogo (quatro dos sete jogos).

A sexta característica identificada diz respeito ao jogo ter sido desenvolvido para atender algum público específico, neste caso apenas um dos sete jogos foi desenvolvido para pessoas com deficiência visual. A seção 5 faz a discussão dos dados encontrados.

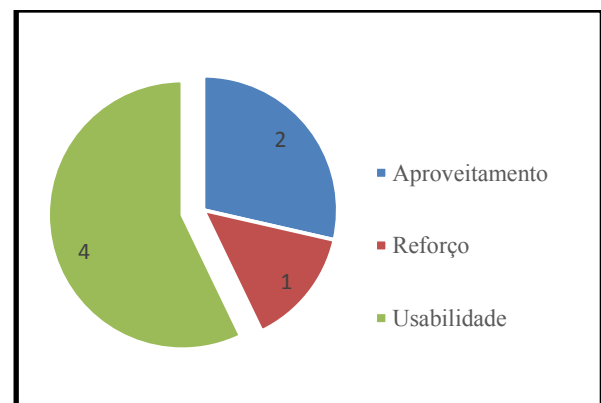


Gráfico 4. Tipos de avaliações

5. Discussão

Como pode ser observado na Tabela 3, apesar de apenas 223 trabalhos dos 5.928 encontrados serem sobre Matemática, tanto revistas quanto eventos têm publicado artigos com propostas de ferramentas para a Alfabetização Matemática, mas com pouco foco na sala de aula.

Os jogos desenvolvidos são uma minoria em relação ao total de 5.928 artigos analisados, percebe-se ainda que são em eventos que se tem a maior presença de estudos sobre a utilização de jogos para a Alfabetização Matemática, seis no total, e o trabalho apresentado em revista, trata-se de um projeto de mestrado com dois artigos publicados (seção 3.6) e se complementam.

A maioria dos artigos inicialmente selecionados foram eventualmente descartados porque não apresentavam o desenvolvimento ou o uso de jogos. Eles eram em sua maioria artigos que descreviam a aplicação de ambientes virtuais de ensino de outras disciplinas juntamente com Matemática ou abordavam outras temáticas da disciplina de Matemática como, por exemplo, a formação de professores de licenciatura em Matemática.

Para responder a QP1 constata-se que todos os jogos encontrados, utilizam operações básicas, mas, não estão preocupados com a base necessária para a Alfabetização Matemática. Foram poucos os jogos encontrados e são incompletos, visto que se preocupam apenas com o uso das operações e não em como chegar ao uso delas. Ou seja, não ensinam os princípios básicos. Analisando o Gráfico 1, percebe-se que a multiplicação é a operação que mais tem jogos que se propõem a ensiná-la (respondendo a QP2), porém não há superioridade, pois as outras operações e jogos que trabalham com todas as operações têm quantidades bem próximas.

Respondendo a QP3, analisa-se o Gráfico 2 onde é possível identificar que a maior parte dos jogos encontrados são voltados para as crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental, portanto a faixa etária é a das crianças de 6 a 10 anos de idade. A participação de pedagogos no decorrer do desenvolvimento dos jogos até existe, o que pode ser observado no Gráfico 3 e responder afirmativamente a QP4, porém a quantidade de jogos que foram encontrados e que não contam com esta participação é quase igual à quantidade de jogos que teve a participação.

Quanto a QP5, pode ser respondida observando o Gráfico 4, onde os tipos de avaliações que foram realizadas são encontrados. Pode-se observar que a maior parte dos jogos demonstra preocupação com a usabilidade do mesmo e não efetivamente se ele é eficiente para a Alfabetização Matemática. Apenas um dos jogos é direcionado para um público tido como especial, respondendo a QP6 como sim, porém esta especialidade no caso é somente deficiência visual.

A maior parte dos jogos encontrados foram apresentados em eventos, onde se destaca de maneira especial o SBIE, todos apresentados nos últimos dois anos do evento. Das revistas pesquisadas, apenas a

RENTE apresentou artigos que descrevem o desenvolvimento de jogos para a Alfabetização Matemática. Percebe-se ainda que a produção de jogos para a Alfabetização Matemática é pequena e variável, porém apresenta uma leve tendência de aumento nos últimos anos.

Devido à falta de um repositório único que disponibilize todos os anais dos eventos e revistas da Tabela 1, o trabalho se tornou mais difícil que o esperado, pois foram necessárias muitas buscas genéricas na internet para conseguir reunir todas as publicações, isso fez com que ocorresse a leitura efetiva de grande quantidade de textos e conseqüentemente alongou o tempo de pesquisa que foi de dez/2014 a mar/2015.

6. Conclusão

Através do mapeamento sistemático foram respondidas seis questões de pesquisa sobre jogos educacionais para Alfabetização Matemática. Após analisados 5928 artigos, chegou-se a apenas 7 jogos voltados para a sala de aula. O foco principal dos jogos encontrados foi à operação de multiplicação sendo que a maioria dos jogos são para a faixa etária específica de 6 a 10 anos de idade. A participação de pedagogos ocorreu em 5 dos 7 jogos encontrados e destes 5, apenas 3 ocorreram na fase de desenvolvimento. Os jogos têm sido avaliados principalmente pela sua usabilidade e não pelo aprendizado promovido. A grande maioria dos jogos é desenvolvida para o público geral e somente um jogo foi desenvolvido também para um público específico.

Mesmo que o número de estudos iniciais tenha sido grande, aqueles voltados para o uso de Jogos Digitais para Alfabetização Matemática dos estágios fundamental e de números no primeiro ciclo do Ensino Fundamental (EFI) encontrados foi baixo, indicando uma notória lacuna.

Como trabalho futuro, será realizado um novo mapeamento sistemático utilizando Mecanismos de Buscas Acadêmicas para buscar, a nível internacional o que está acontecendo em outros países no que diz respeito ao uso de JE para Alfabetização Matemática e também como que isso acontece.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à Fundação Instituto Tecnológico de Joinville (FITEJ) pelo custeio parcial de despesas do projeto.

Referências

- BIGUETTI, V. S. *O jogo como texto cultural da sociedade de informação*. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Comunicação e Semiótica. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo 2003.
- CARDOSO, A.; GIRALDELLO, A. G. C.; BATISTA, N. A. M. Tabuada Legal: um jogo sério para o ensino de multiplicações. *Anais XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, p. 376-385, 2013.
- CEZAROTTO, M. A.; BATTAIOLA, A. L. Motivação em jogos educacionais com foco em ensino de matemática para crianças com discalculia. In: *XIII Simpósio Brasileiro de jogos e entretenimento digital*. Porto Alegre. p. 11-19, 2014.
- CIPRIANI, O. N.; MONSERRAT, J. N.; SOUZA, I. M. S. de. Construindo um Jogo para Uso na Educação Matemática. In: *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*. 2007, São Leopoldo. VI Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment, 2007.
- CORRÊA, Y. D.; TERAMOTO, E. H. I.; ALMEIDA, T. F. de; CALIFE, D.; FERREIRA, M. A. G. V. Toth: Jogo Eletrônico para Aprendizagem da Matemática. In: *XIII Simpósio Brasileiro de jogos e entretenimento digital*. Rio de Janeiro. p. 266-275, 2009.
- CORSO, L. V. Dificuldades de leitura e na matemática: um estudo dos processos cognitivos em alunos da 3ª a 6ª série do Ensino Fundamental. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/15661>. [Acesso em 10 de julho de 2015]
- DANTAS, A. L. P.; PINTO, G. R. R.; SENA, C. P. P. Apresentando o BEM: Um Objeto de Aprendizagem para mediar o processo educacional de crianças com deficiência visual e videntes nas operações básicas de Matemática. *Anais XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, p. 437-446, 2013.
- DANYLUK, O. S. *Alfabetização Matemática: a escrita da linguagem matemática no processo de alfabetização*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.
- FELICIANO, V. B.; SOUSA, P. M.; AZEVEDO, D. H.; LUZ, R. A.; BORGES, B. S.; AZEVEDO, J. D. Uso de Realidade Virtual no auxílio do Ensino-Aprendizagem de Matemática para o Ensino Fundamental, *Anais IX Workshop de Realidade Virtual e Aumentada*, p. 1, 2012.
- GRANDO, R. C. A. *O conhecimento Matemático e o Uso dos Jogos na Sala de Aula*. Campinas SP, 2000. Tese de Doutorado - Programa de Pós Graduação em Educação, Faculdade de Educação, UNICAMP.
- LOURENÇO, E. M. da Silva; BAIOSCHI, V. T.; TEIXEIRA, A. C. Alfabetização Matemática nas Séries Iniciais: O que é? Como fazer? *Revista da Universidade Ibirapuera*. São Paulo, v. 4, p. 32-39, 2012.
- MICHAEL, D.; CHEN, S. *Serious games: Games that educate, train and inform*. Thomson Course Technology PTR. Boston, MA. 2005.
- MORAIS, A. D. D.; LIMA, C. L.; BASSO, M. V. D. A. Fórmula (-1): desenvolvendo objetos digitais de aprendizagem e estratégias para a aprendizagem das operações com números positivos e negativos. *RENOTE. Revista Novas Tendências na educação*, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2008.
- MORAIS, A. D. D.; BASSO, M. V. D. A.; LIMA, C. L.; O Campo Multiplicativo a partir do Fórmula (-1): desenvolvendo objetos digitais de aprendizagem e estratégias para a aprendizagem das operações com números positivos e negativos. *RENOTE. Revista Novas Tendências na educação*, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2009.
- PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJABA, S.; MATTSON, M. Systematic mapping studies in software engineering. In: *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, volume 17, p. 71-80, 2008.
- SANTOS, W. O.; SILVA, A. P.; JUNIOR, C. S. S. da. Conquistando com o resto: Virtualização de um jogo para o ensino de Matemática. *Anais XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, p. 317-321, 2014.
- SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*. Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2008.
- SCHUYTEMA, P. *Design de games: uma abordagem prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 447 p.
- SILVA, B. C. da; SILVA, P. P.; LUZ, L. P. da; SILVA, E. G.; MARTINS, H. P. Jogos digitais educacionais como instrumento didático no processo de ensino-aprendizagem das operações básicas de matemática. *Anais XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, p. 682-691, 2014.
- TOLEDO, M. *Didática de Matemática: Como dois e dois – a construção da matemática*. FTD. 1997. 336 p.