

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

Utilização de jogos sérios na aprendizagem de matemática

Sérgio Luís Tamássia dos Santos

Dissertação de Mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)

SERVIÇO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO ICMC-USP

Data de Depósito:

Assinatura: _____

Sérgio Luís Tamássia dos Santos

Utilização de jogos sérios na aprendizagem de matemática

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. *VERSÃO REVISADA*

Área de Concentração: Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Orientador: Prof. Dr. Helton Hideraldo Biscaro

USP – São Carlos
Abril de 2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Achille Bassi
e Seção Técnica de Informática, ICMC/USP,
com os dados inseridos pelo(a) autor(a)

T153u Tamássia dos Santos, Sérgio Luís
Utilização de jogos sérios na aprendizagem de
matemática / Sérgio Luís Tamássia dos Santos;
orientador Helton Hideraldo Biscaro. -- São Carlos,
2018.
136 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
em Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional) -- Instituto de Ciências Matemáticas e de
Computação, Universidade de São Paulo, 2018.

1. Matemática. 2. Educação básica. 3. Jogos
sérios. 4. Gamificação. 5. Revisão sistemática. I.
Biscaro, Helton Hideraldo, orient. II. Título.

Sérgio Luís Tamássia dos Santos

Use of serious games in math learning

Master dissertation submitted to the Institute of Mathematics and Computer Sciences – ICMC-USP, in partial fulfillment of the requirements for the degree of Mathematics Professional Master's Program. *FINAL VERSION*

Concentration Area: Professional Master Degree Program in Mathematics in National Network

Advisor: Prof. Dr. Helton Hideraldo Biscaro

USP – São Carlos
April 2018

Este trabalho é dedicado todos que acreditam em mudanças, em novas oportunidades, e na possibilidade de reinventar-se dia a dia, contribuindo para tornar o mundo um lugar melhor para nós e, para as gerações futuras.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos coordenadores e professores do programa PROFMAT / ICMC-USP do núcleo USP Leste, ao meu orientador Prof. Dr. Helton H. Biscaro pelo apoio, atenção, ensinamentos e incentivo, e aos meus colegas de classe por tornarem a jornada mais agradável com a convivência cordial e fraterna.

Agradeço em especial a minha esposa Araújo e a minha filha Beatriz, pela compreensão, apoio e incentivo.

“Uma nova verdade científica geralmente não é imposta ao convencer seus oponentes, mas sim porque seus oponentes desaparecem gradualmente e são substituídos por uma nova geração familiar desde o início com a nova verdade.”
(Max Planck)

RESUMO

SANTOS, S. L. T. **Utilização de jogos sérios na aprendizagem de matemática**. 2018. 136 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2018.

As mudanças que as inovações tecnológicas têm promovido em nossas vidas tem se tornado cada vez mais profundas e rápidas. O convívio social, os ambientes de trabalho, as opções de entretenimento transformam-se continuamente. As crianças de hoje são nativos digitais, convivendo com videogames, smartphones e computadores algumas vezes até antes de sua alfabetização. A educação, que é uma das bases que propiciou esta revolução, e, de uma forma mais específica o ensino de matemática, essencial no campo de ciências e engenharia, tem a necessidade de acompanhar estas mudanças, através da adoção de novas tecnologias e métodos em sala de aula. Este trabalho tem por objetivo buscar uma resposta para uma das questões levantadas por este cenário: qual a real efetividade do uso de jogos sérios eletrônicos como auxiliares no processo de ensino-aprendizagem de matemática na educação básica? Através de uma revisão sistemática apresentamos um panorama do estudo acadêmico sobre o tema nos últimos cinco anos, concluindo que realmente os jogos sérios eletrônicos são ferramentas de alavancagem no processo de ensino-aprendizagem de matemática, apontando caminhos futuros a serem explorados dentro da realidade brasileira.

Palavras-chave: Matemática, educação básica, jogos sérios, gamificação, revisão sistemática.

ABSTRACT

SANTOS, S. L. T. **Use of serious games in math learning**. 2018. 136 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2018.

Technological innovations have promoted changes our lives, in a way ever deeper and faster. Social networking, work environments, entertainment options are continually changing. Today's kids are digital natives, playing video games, using smartphones, and computers sometimes even before their literacy. Education, which is one of the foundations for this revolution, and, more specifically, the teaching of mathematics, which is essential in the field of science and engineering, has the need to follow these changes through the adoption of new technologies and methods in classroom. This paper aims to find an answer to one of the questions raised by this scenario: what is the real effectiveness of the use of serious electronic games as aids in the teaching-learning process of mathematics in basic education? Through a systematic review we present a panorama of the academic study on the subject in the last five years, concluding that serious electronic games are actually powerful tools in the teaching-learning process of mathematics, pointing out new paths to be explored within the Brazilian reality.

Keywords: Mathematics, basic education, serious game, gamification, systematic review.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Critérios de exclusão mais utilizados para a busca " <i>serious game</i> " <i>mathematics</i> " <i>basic education</i> "	52
Figura 2 – Critérios de exclusão mais utilizados para a busca " <i>gamification</i> " <i>mathematics</i> " <i>basic education</i> "	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Passos para uma estratégia educacional “gamificada”	40
Quadro 2 – Formulação da Pergunta	50
Quadro 3 – Seleção de Fontes	50
Quadro 4 – Critérios de inclusão e exclusão	51
Quadro 5 – Formação da <i>string</i> de busca	51
Quadro 6 – Resultados de buscas para “ <i>serious game</i> ” “ <i>mathematics</i> ” “ <i>basic education</i> ”	52
Quadro 7 – Resultados de buscas para “ <i>gamification</i> ” “ <i>mathematics</i> ” “ <i>basic education</i> ”	53
Quadro 8 – Resultados finais da pesquisa	54
Quadro 9 – Elementos de “gamificação”, suas aplicações e funções relacionadas	60
Quadro 10 – Políticas e Práticas de sistemas de alto desempenho escolar	64
Quadro 11 – Processo de desenvolvimento de jogos sérios	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BBS	<i>Bulletin Board System</i>
CIS	Course Interest Survey
EGMA	Early Grade Mathematics Assesment
ISK	International School of Kenya
MAT-MX	Processo de Ensino-Aprendizagem de Matemática
PISA	Programme for International Student Assessment
PISA	Programme for International Student Assessment
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
Senac	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
ZDR	Zona de Desenvolvimento Real

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	A revolução digital da informação	25
2	CONCEITOS FUNDAMENTAIS	29
2.1	Ensino e Aprendizagem	29
2.2	Jogos e o ensino-aprendizagem	35
2.3	Jogos Eletrônicos	37
2.4	Jogos sérios (“ <i>Serious Games</i> ”)	38
2.5	“Gamificação”	38
3	METODOLOGIA	43
4	CONDUÇÃO DA REVISÃO	49
5	ANÁLISE DOS ARTIGOS	59
5.1	Análise dos artigos selecionados	59
6	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
6.1	Considerações finais	79
	REFERÊNCIAS	81
	GLOSSÁRIO	87
ANEXO A	RESULTADOS DE BUSCAS PARA SERIOUS GAME MATHE- MATICS BASIC EDUCATION	89
ANEXO B	RESULTADOS DE BUSCAS PARA GAMIFICATION MATHE- MATICS BASIC EDUCATION	99
ANEXO C	RESULTADOS FINAIS DA PESQUISA	129

INTRODUÇÃO

Desde a pré-história os homens procuram formas de entender os fenômenos naturais, suas causas, e de certa forma, como controlá-los criando utensílios, ferramentas e obras que atendessem suas necessidades básicas e, por que não dizer, seus desejos de uma vida melhor, com menos esforço e sofrimento, e com mais prazer. Mesmo sem saber, o ser humano desde o início fazia o que chamamos de ciência, tecnologia e informação (LONGO, 2007).

De certa forma, a educação sempre esteve vinculada a este processo “tecnológico”. Nas sociedades tribais, as crianças aprendiam ao imitar os gestos dos adultos nas atividades diárias e nos rituais religiosos, em uma educação difusa, sem existir alguém especificamente destinado à tarefa de ensinar (ARANHA, 2008). Quem ensinava era a pessoa na tribo que dominava o assunto, seja a caça, o trato da terra, o controle do fogo entre outras atividades comuns à época.

Na antiguidade oriental temos o início do aperfeiçoamento social. A criação de castas ou de segmentos da sociedade traz também o início de um dualismo escolar. O povo composto por lavradores, comerciantes e artesãos fica restrito à esta educação difusa, ao passo que somente a classe dominante possui acesso ao saber. A escrita tem seu ensino e conhecimento restrito, devido a seu caráter sagrado (ARANHA, 2008).

A ação do homem ao criar elementos de transformação de sua realidade era um processo lento, se comparado ao que presenciamos nos dias atuais, e sua propagação e uso também, de forma que algumas demoravam mais de uma geração para serem incorporadas ao dia-a-dia de uma coletividade.

Na Grécia isto começa a mudar, pois ela distinguia-se dos demais povos do mundo antigo ao colocar a razão acima de seus mitos, utilizando-a como instrumento a serviço do homem.

No período pré-Homérico a crença era de que a força de uma Cidade-Estado aumentaria se houvesse um desenvolvimento integral das aptidões de cada menino (as meninas não recebiam educação formal) através do ensino. Surgem as primeiras escolas para atender a demanda e no

final do período arcaico surge a figura do pedagogo, o escravo que acompanhava o menino à escola e que vigiava seu comportamento moral.

Já nos séculos V e VI a.C. há o surgimento da Paidéia, o ideal de educação grego que busca a formação do homem social, política, cultural e educativamente. Nasce a pedagogia como saber autônomo, sistemático e rigoroso, e no final do século IV a.C. com a decadência das Cidades-Estados gregas, a Paidéia torna-se uma educação geral. Há uma proliferação de escolas, e com a união de algumas é formada a Universidade de Atenas (LOBATO, 2001).

Roma toma emprestado parte dos ideais gregos, mudando a sua educação que inicialmente tinha uma natureza patriarcal para o modelo de escolas grego.

A idade média, altera radicalmente os padrões de ensino, seguindo uma linha teocêntrica, onde Deus é o fundamento da pedagogia e da finalidade de formação do cristão (ARANHA, 2008).

A invenção da imprensa no século XV por Gutenberg é um destes avanços tecnológicos com grandes implicações, tanto para a tecnologia quanto para a educação, ao mudar a forma como armazenamos e difundimos as informações (LOCATELLI, 2009). Uma nova concepção de homem que surge no período do renascimento, torna a educação uma questão de moda e uma exigência. A formação de uma nova imagem da infância e da família leva ao aparecimento dos colégios, porém exclusivos às classes dominantes, sem acesso para a grande massa popular. A idade moderna traz os primeiros sinais de nascimento da escola tradicional como a conheceremos a partir do século XIX.

No século das luzes nasce o ideal liberal da educação, marcada pela pedagogia política, centrada no esforço de tornar a escola leiga e função do Estado. Apesar dos projetos de estender a escola a todos, ainda há uma diferenciação entre classes, sendo com uma escola para a burguesia e outra para as grandes massas populares (ARANHA, 2008).

O século XX com o crescente envolvimento da ciência e dos interesses nacionais, principalmente após a segunda guerra, quando este relacionamento se torna amplo, sistemático e permanente, com os meios científicos e tecnológicos colaborando intimamente com o aumento do poder econômico, militar e político das nações (LONGO, 2007).

Isto torna necessária a inclusão da cultura científica como parte do conteúdo a ser ensinado. Na pedagogia, há o surgimento de teorias como o behaviorismo, o gestaltismo, da escola progressiva, onde o foco é dar condições para a criança de resolver por si própria os seus problemas, além das teorias socialistas, progressistas, antiautoritárias, tecnicista e construtivista.

No Brasil vemos o surgimento de um pensamento liberal democrático, defendendo a escola pública para todos, na busca de uma sociedade igualitária. Porém os modelos adotados não surtem o efeito desejado, e a partir da década de 70, inicia-se um olhar crítico para a educação nacional na busca de modelos mais eficientes. Há ainda uma grande carência de um ensino fundamental de qualidade (ARANHA, 2008).

O final do século XX traz consigo três grandes avanços técnico-científicos que geram uma verdadeira revolução tecnológica. A revolução energética com o uso de usinas termoeletrônicas, hidrelétricas e termoeletrônicas, os avanços da microeletrônica e da área informacional, e a microbiologia no campo da engenharia genética, tem gerado descobertas e inovações responsáveis por significativas mudanças da vida social (CARVALHO, 1997).

1.1 A revolução digital da informação

Em 1959 com a televisão ainda em branco e preto na maioria dos lares do mundo, em meio à guerra fria, Herbert Marshall McLuhan (1911-1980), acadêmico canadense que foi um dos fundadores dos modernos estudos de mídias, ao perceber que um dos efeitos das tecnologias eletrônicas em evolução na época seria o de aproximar as pessoas, mesmo que geograficamente distantes, mesclando seus costumes e hábitos como em uma aldeia, criou o termo “aldeia global”, que aparece em seus estudos dos efeitos psicológicos e cognitivos da imprensa sobre os membros da sociedade no livro “A Galáxia de Gutenberg”, de 1962.

Seu aforismo mais famoso, “o meio é a mensagem”, traz uma reflexão sobre como o meio transforma seu conteúdo, como por exemplo um livro e sua adaptação cinematográfica geram experiências diferentes para quem lê e para quem assiste o filme (BRAGA, 2012).

Esta transformação pôde ser vista com o surgimento no início da década de 1970 das *BBS*, sigla em inglês de “*Bulletin Board System*”, que vem a ser um sistema informatizado que permite a conexão de vários computadores remotos, criando virtualmente um quadro de avisos onde era possível trocar arquivos, mensagens, participar de fóruns de discussão, jogar, ler notícias e, conversar com outras pessoas que estivessem conectadas ao mesmo tempo via *chat* (literalmente bate-papo). Na década de 1980 os grupos de *Usenet* (do inglês *Unix User Network*), baseados na troca de mensagens de texto em fóruns organizados em torno de tópico de interesse tornaram-se populares. Nesta mesma década os e-mails tornam-se populares. O ingresso em 1991 da *World Wide Web* e a chegada de aplicativos de navegação (browsers) amigáveis logo depois, trouxeram inúmeras inovações como mecanismos de busca, comércio virtual, as primeiras redes sociais, os primeiros blogs, entre outros, tornando este período, entre o final do século XX e o início do século XXI, o mais rápido em transformações tecnológicas que ocorreu, ao menos no que se refere à informação (PALFREY; GASSER, 2011).

Todas estas inovações mudaram a forma com que nos relacionamos socialmente. McLuhan dizia que “cada nova tecnologia cria um novo ambiente” (BRAGA, 2012), e temos visto os videogames, as redes sociais, os aplicativos de mensagens rápidas criando novos ambientes sociais, de trabalho e de educação que antes não existiam.

Palfrey e Gasser (2011) corroboram esta afirmação ao dizer que “o mais incrível, no entanto, é a maneira em que a era digital transformou o modo como as pessoas vivem e se relacionam umas com as outras e com o mundo que as cerca.”. Podemos dividir as pessoas

entre as que ajudaram a moldar este novo mundo digital, estando lá desde o início, os chamados Colonizadores Digitais, outros menos familiarizados que aprenderam mais tarde a mandar e-mails e usar redes sociais, os Imigrantes Digitais, e aqueles que nasceram digitais, não tendo vivenciado tarefas analógicas como o simples datilografar de uma carta, estes são os Nativos Digitais (PALFREY; GASSER, 2011).

Para Prensky (2001), que criou o termo Nativo Digital, eles preferem a instantaneidade dos hipertextos, baixar músicas, usar seus computadores e celulares habitualmente. Lemos (2009) afirma que eles gastam boa parte do seu dia trocando mensagens on-line, navegando na internet, fazendo download de músicas, trocando e-mails e vendo TV de forma simultânea. Podemos acrescentar que interagem em redes sociais, tiram fotos, trocam mensagens instantâneas, seguem celebridades, criam grupos de interesses e interagem online. Essa mesma geração, nasceu já com os consoles digitais de jogos dentro de casa, substituindo as antigas brincadeiras nas ruas pelos jogos eletrônicos online.

Esta geração, segundo Beck e Wade (2006), tem um novo estilo de aprendizagem: preferem se auto educar, utilizando o erro como forma de aprendizado para novas tentativas, interagindo fortemente com seus pares, tendo a prática como forma preponderante ao invés do uso de livros e manuais. Mattar (2010 apud FLORET; PUGGIAN; PEIXOTO, 2016) nos diz:

Eles aprendem em movimento (*on the fly*), pensam globalmente e não contam com estruturas organizacionais fixas. Os *gamers* tem também senso de missão: a habilidade de imaginar um estado mais desejável que o atual e a crença que é possível atingi-lo.

Segundo Floret, Puggian e Peixoto (2016) os jogos possuem regras próprias, que funcionam através de técnicas intelectuais e corporais. É necessário que o jogador entenda o jogo, quais e quantos inimigos existem em cada fase, o que precisa ser realizado, quantas fases existem, e quais são as dificuldades. É preciso que o jogador memorize os eventos de forma a saber que atitudes tomar, aprendendo com os sinais – tipos de som, estruturas do cenário, entre outros – relacionando-os com os obstáculos de acordo com o momento em que se está dentro do enredo do jogo. De forma resumida, estas habilidades cognitivas permitem ao jogador identificar o que deve ser feito em um jogo específico ou também em outros jogos, tanto técnicas criadas pelos próprios jogadores, e compartilhadas através de redes sociais e pela web, como outras previamente definidas. É essa geração que chega nas salas de aula esperando uma dinâmica de aprendizado como em um videogame, e encontra um ensino maçante e tedioso. Prensky (2001) diz que do ponto de vista desta geração de nativos digitais, seus professores não conseguem fornecer uma educação que valha a pena prestar atenção em comparação com tudo o que experimentam.

A metáfora da conta bancária de Paulo Freire, onde os alunos são recipientes vazios a serem preenchidos pelo educador através do depósito de conteúdos, equações, datas e fatos, é exatamente o tipo de educação na qual a geração dos nativos digitais não consegue encontrar

motivação, por ser diferente da dinâmica dos videogames. Esta dinâmica se assemelha à prática problematizadora, à medida que lhes é exigido um desenvolvimento do poder de captação e de compreensão de uma realidade em constante transformação. “A educação problematizadora se faz, assim, um esforço permanente através do qual os homens vão percebendo, criticamente, como estão sendo no mundo com que e em que se acham.” (FREIRE, 2010).

Comparemos esta última frase de Paulo Freire com a já citada de João Matar “Eles aprendem em movimento (*on the fly*), pensam globalmente e não contam com estruturas organizacionais fixas”.

As semelhanças apontam novos caminhos, como o uso de jogos eletrônicos e de técnicas de “gamificação” na educação, o que gera a pergunta que norteia nosso trabalho:

A utilização de jogos eletrônicos é efetiva no ensino da matemática?

É em busca desta resposta que vamos realizar uma revisão sistemática do assunto jogos sérios e “gamificação” na educação. Nosso trabalho está estruturado da seguinte forma:

- Capítulo 2 – fazemos uma breve revisão dos conceitos fundamentais relacionados a esta revisão, quais sejam, o processo de ensino-aprendizagem, os jogos e o ensino-aprendizagem, jogos eletrônicos e “gamificação”.
- Capítulo 3 – apresentamos a metodologia de trabalho, descrevendo de forma rápida o processo de revisão sistemática.
- Capítulo 4 – A condução da revisão propriamente dita, aplicando a metodologia apresentada, com o estabelecimento de critérios e filtros, gerando uma lista de artigos a serem analisados.
- Capítulo 5 – Análise dos artigos e estudos selecionados, extraíndo as informações relevantes a nosso estudo, através de uma breve resenha de cada um deles.
- Capítulo 6 – Conclusões e considerações finais, onde, baseados nas análises efetuadas, podemos responder a pergunta que motivou este trabalho, apontando futuros trabalhos que podem dar continuidade a este.

CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Vamos revisar de uma maneira sucinta alguns conceitos fundamentais que tem relação com o uso de jogos sérios e processos de “gamificação” em aplicativos digitais. Desta forma nossa análise de resultados da revisão sistemática poderá ser realizada com maior assertividade.

2.1 Ensino e Aprendizagem

[Moreira \(1999\)](#) nos apresenta uma panorâmica sobre aprendizagem, mostrando algumas teorias sobre o assunto. Inicialmente ele dá uma definição de teoria de aprendizagem, sendo que, teoria, de acordo com [Houaiss e Villar \(2009\)](#) é o “conhecimento sistemático, fundamentado em observações empíricas e/ou postulados racionais, voltado para a formulação de leis e categorias gerais que permitam a ordenação, a classificação minuciosa e, eventualmente, a transformação dos fatos e das realidades da natureza”. Assim uma teoria de aprendizagem é uma forma de interpretação sistemática da área de conhecimento da aprendizagem. Ela representa o ponto de vista de um autor, buscando interpretar o tema, analisando variáveis que influenciam no processo direta ou indiretamente. Em termos práticos, muitas vezes utilizamos o termo teoria de aprendizagem sem muito rigor científico, como no caso da teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget, que por ter tantas relações com o ato de aprender, no contexto de ser uma etapa na construção do conhecimento, é rotulada como teoria de aprendizagem. Outros autores divergem desta conceituação, e adotam o termo teorias psicológicas da aprendizagem em seus trabalhos ([GÓMEZ, 1998](#)).

Dentro desta visão, [Moreira \(1999\)](#) distingue três tipos de aprendizagem, apesar de existirem interseções entre elas:

- Psicomotora: respostas fisiológicas adquiridas por treino e prática;
- Afetiva: focaliza mais as questões que envolvem prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade;

- Cognitiva: focaliza a cognição, ou seja, o armazenamento das informações na memória do ser que aprende.

A organização de teorias é um esforço humano para sistematizar seu conhecimento, utilizando-se de conceitos, e de princípios que são relações significativas entre conceitos. De forma subjacente a estas teorias existem sistemas de valores que podem ser chamadas de filosofias ou visões de mundo. Neste caso são três filosofias subjacentes às teorias de aprendizagem, apesar de não haver uma linha demarcatória extremamente clara em alguns casos:

Comportamentalista (Behaviorismo)

Utilizando-se da observação e medição dos comportamentos do sujeito e de suas respostas aos estímulos externos, com o pressuposto de que “o comportamento é controlado pelas consequências: se a consequência for boa para o sujeito, haverá uma tendência de aumento na frequência da conduta e, ao contrário, se for desagradável, a frequência de resposta tenderá a diminuir.” (MOREIRA, 1999), o Behaviorismo acredita que é possível, através de um sistema de estímulos e, recompensas e punições, criar um comportamento adequado para a aprendizagem.

Esta ideia foi o fundamento para o ensino durante muito tempo, onde grande parte da ação docente era de apresentar estímulos e reforços positivos, no momento correto, visando moldar a frequência dos comportamentos desejados e/ou indesejados. A aprendizagem sendo avaliada através da verificação se as condutas definidas nos objetivos comportamentais eram de fato apresentadas. Caso sim, havia ocorrido aprendizagem (MOREIRA, 1999).

Convém lembrar a importância destas teorias para a compreensão dos processos de aquisição, retenção, extinção e transferências de certos tipos de aprendizagem mais simples, ou então de componentes do processo de aprendizagem, anteriormente ao conhecimento dos mecanismos deste processo através das teorias cognitivas (GÓMEZ, 1998)

Conceitos básicos: Estímulo, resposta (comportamento), condicionamento, reforço, objetivo comportamental.

Principais autores teóricos: Watson, Pavlov, Guthrie, Thorndike, Skinner, Gagne (neo-behaviorismo)

Humanista

O aprendiz é visto como um todo – sentimentos, pensamentos e ações – não só o intelecto. Há uma preocupação com a auto realização da pessoa que impulsiona a aprendizagem. As principais características manifestadas nas escolas diz respeito ao ensino centrado no aluno, com uma complexa percepção do aprendiz, induzindo-o a "aprender a aprender", dentro de conceitos de escolas abertas, onde o professor tem o papel de um facilitador de aprendizagem e não de um transmissor de conhecimentos (MOREIRA, 1999).

Conceitos básicos: Aprender a aprender, liberdade para aprender, ensino centrado no aluno, crescimento pessoal

Principais autores teóricos: Carl Rogers, Joseph Novak; Gowin

Cognitivista (Construtivismo)

A filosofia cognitivista trata dos processos mentais ligados ao ato de conhecer. A aprendizagem se dá nas “chamadas variáveis intervenientes entre estímulos e respostas nas cognições, nos processos mentais superiores (percepção, resolução de problemas, tomada de decisões, processamento de informação, compreensão). Quer dizer, na mente, na maneira objetiva, científica, não especulativa” (MOREIRA, 1999). Focaliza a cognição, o ato de conhecer; a maneira como o ser humano percebe/conhece o mundo, algo que é normalmente ignorado pela visão behaviorista.

Para Piaget há a necessidade de se estabelecer uma interação entre o objeto conhecido e o sujeito que conhece, este tem uma participação ativa ao construir suas representações nesta interação. Segundo Piaget o sujeito constrói suas próprias estruturas mentais, para poder construir suas representações dos objetos com categorias e formas. Vygotsky difere um pouco desta linha ao acrescentar o ambiente social como elemento de mediação para a construção da representação dos objetos, sua tese de transmissão de funções psicológicas superiores difere de Piaget para quem o processo de aprendizagem depende do desenvolvimento das estruturas cognitivas (CASTAÑON, 2017).

O construtivismo não é um método que envolve aprendizagens por descoberta ou atividades manipulativas, e sim uma filosofia que entende o aluno como o agente da construção de sua própria estrutura cognitiva, de forma sistematizada, não necessariamente correspondendo a uma descoberta ou manipulação. Segundo Moreira (1999) “O construtivismo é uma posição filosófica cognitivista interpretacionista. Cognitivista porque se ocupa da cognição, de como o indivíduo conhece (...). Interpretacionista porque supõe que os eventos e objetos do universo são interpretados pelo sujeito cognoscente. O ser humano tem a capacidade criativa de interpretar e representar o mundo, não somente de responder a ele.”.

Também devemos ver que na aprendizagem significativa, da forma como foi estabelecida por Ausubel, existe o relacionamento de uma informação nova que é adquirida com um subsunçor (ideia já estabelecida) que o aprendiz já possui, criando um novo significado para este, um que é seu, e que pode estar próximo ou afastado do chamado significado científico (VALADARES, 2011).

Conceitos básicos: Esquema, signo, modelo mental, subsunçor, construto pessoal

Principais autores teóricos: Piaget (cognoscitiva/construtivista); Bruner (construtivista/behaviorista); Vygotsky (cognoscitiva/construtivista); Kelly (cognoscitiva/construtivista) e Ausubel (cognoscitiva/construtivista); Johnson-Laird (cognoscitiva/construtivista)

A Aprendizagem no Brasil

É importante, além desta visão teórica sobre o assunto que consideremos a realidade da aplicação da aprendizagem no Brasil, principalmente de matemática a partir do século XX, quando a população brasileira passa a tornar-se mais urbana com a industrialização crescente. Essa massa popular começa a reivindicar, dentre outras, a ampliação de acesso ao sistema escolar.

Gomes (2012) faz um retrospecto desde a década de 1920 quando se inicia uma reforma influenciada pela Escola Nova. Este movimento procura implantar na escola primária ideias em desenvolvimento na Europa e nos Estados Unidos desde o século XIX apresentadas nos trabalhos de diversos educadores de países distintos.

Mesmo tendo a Escola Nova se inspirado em diversas teorias, alguns princípios podem ser apontados como seus traços identificadores. Segundo Vidal (2003 apud GOMES, 2012), esses princípios eram “a centralidade da criança nas relações de aprendizagem, o respeito às normas higiênicas na disciplinarização do corpo do aluno e de seus gestos, a cientificidade da escolarização de saberes e fazeres sociais, e a exaltação do ato de observar, de intuir, na construção do conhecimento do aluno”.

Duas ideias fundamentais, que eram comuns às diversas correntes escolanovistas são o “princípio da atividade” e o “princípio de introduzir na escola situações da vida real”, que trouxeram mudanças no ensino dos anos iniciais da escolarização, com reflexos específicos na abordagem da Matemática (GOMES, 2012).

Em Minas Gerais começou a funcionar, a partir de 1929, a Escola de Aperfeiçoamento. Situada em Belo Horizonte seu objetivo era oferecer às docentes mineiras em exercício no ensino primário um curso sintonizado com os princípios da Escola Nova, de forma a preparar adequadamente profissionais que seguissem as novas diretrizes pedagógicas.

O movimento de ideias modernizadoras do escolanovismo em âmbito mais amplo nas escolas secundárias foi concretizado somente em 1931, com a chamada reforma Francisco Campos, através de uma série de decretos para organizar de forma nacional a educação no Brasil.

Sendo revolucionária em relação à tradição de ensino vigente, a proposta de Francisco Campos na área de matemática foi atacada de muitas maneiras, principalmente pelas dificuldades de adaptação, agravadas com a ausência de livros didáticos aderentes ao estabelecido na reforma.

Na década de 1940, uma série de decretos gera novas reformas na educação brasileira. Conhecidos como a reforma Gustavo Capanema estes decretos criaram o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), além de normatizar os ensinos comercial, industrial, primário, secundário e agrícola. Este foi um movimento centralizador e segregacionista, pois a massa à qual se destinavam o ensino profissional fica alijada do acesso ao ensino superior. Não há nesta reforma um detalhamento dos programas de ensino, nem indicações metodológicas de aplicação.

A partir da década de 1950, forçado pela transformação das condições socioeconômicas do Brasil, as disciplinas escolares começam a se modificar. Ocorrem os primeiros congressos nacionais de ensino de matemática do Brasil, cujo foco principal é a implantação do ensino de matemática moderna no país.

Na década de 1960 é importante observar-se que a demanda por professores leva a um recrutamento menos seletivo, além do início da depreciação da função docente. Para remediar-se isto a tarefa de preparação de aulas e exercícios é passada para os livros didáticos, que aumentam de importância neste período.

Em 1971 a Lei de Diretrizes e Bases para o Ensino de 1^o e 2^o graus (BRASIL, 1971) altera a organização do ensino brasileiro durante o regime militar. No final da década de 1970 e início dos anos 1980, ocorre uma renovação de ideais educacionais, estimulado pelo fim da ditadura militar, com características opostas às prevalecentes na Matemática Moderna. Há uma ênfase na compreensão de conceitos, tendo-se em conta o desenvolvimento dos alunos.

Em 1988 a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) busca congrega pesquisadores, professores e alunos que atuam na educação básica e superior no Brasil (SBEM, 2017).

Mesmo assim, segundo Hoff (1996) durante os anos 1980 e 1990 ensino de matemática, sob o ângulo do aluno exige essencialmente memorização no papel de espectador de demonstrações. Não há estímulo para o raciocínio, o pensar autônomo e a crítica. Pode-se dizer, de certa forma, que no ensino de matemática prevalece uma visão conhecimento-produto, respaldado por uma posição empirista – na qual o sujeito é uma folha de papel em branco, e todo o seu conhecimento é adquirido do meio – de um lado, e de uma posição apriorista, na qual as capacidades intelectuais e de aprendizagem são geneticamente determinadas. Assim, com o processo de transmissão de conhecimento, a minoria mais dotada intelectualmente atinge o “saber”, enquanto a grande maioria alcança o “saber fazer”.

Há uma ideologia tecnicista, derivada do modelo de desenvolvimento brasileiro pós 1964, com ênfase ao “saber fazer”, buscando especialistas eficientes em funções determinadas. O “saber”, que implica em uma reflexão geral, não só da matemática mas de todo o sistema político-social, deve ficar restrito à classe dominante.

Em contraponto a esta realidade há um novo pensar, com novas tendências, influenciado pela filosofia cognitivista, que levam a enxergar o sujeito não como um ser que nasce com capacidades prontas, e nem que o conhecimento fora dele está pronto. Os erros são partes do processo constitutivo do conhecimento, e fornecem elementos para ajustes, considerando-se as formas de pensar do aluno, reorientando o processo de ensino-aprendizagem.

Outra tendência diz respeito a um interesse crescente nas relações entre cultura e matemática, pelas noções que são aprendidas e usadas fora da escola, por vivências e necessidades práticas do cotidiano. Segundo D’Ambrósio (1986) o fracasso do atual modelo de ensino de

matemática ministrado nas escolas acaba por deixar os indivíduos mais dependentes, pois os mantém matematicamente analfabetos.

Tudo isto coloca o professor como um elemento catalisador, que tem papel preponderante na concretização ou não dessa nova perspectiva de ensino. Dele é exigido uma nova postura, com novas concepções sobre o processo cognitivo do aluno, sabendo integrar a matemática informal do aluno com a matemática escolar.

A modelagem matemática – proposta metodológica derivada dessa perspectiva renovadora de ensino – se adequa a essa nova posição do professor, com o uso de jogos e atividades lúdicas, onde o essencial não é o recurso, mas a forma de explorar e trabalhar o mesmo.

Obviamente isto é uma tendência, que demanda modificações nos cursos de formação de professores, e na capacitação dos atualmente ativos (HOFF, 1996).

Resumidamente, de acordo com Câmara dos Santos (2002), existem 3 concepções mais frequentes sobre o que significa ensinar-aprender matemática (concepções no sentido de não estar sendo utilizado um rigorismo maior em suas apresentações):

Concepção “Baldista”

Em referência à concepção da cabeça vazia, na qual ao entrar em contato com um novo objeto de conhecimento o aluno é como um balde vazio, que precisa ser enchido pelo conhecimento que será despejado em sua cabeça. Cabe ao professor a tarefa de transferir este conhecimento, normalmente através da apresentação de uma definição, seguido por exercícios resolvidos e outros para o aluno resolver. Este processo repousa no processo de comunicação professor-aluno,

Concepção da escadinha

Esta concepção é suportada pela linha behaviorista. Há a definição de objetivos de aprendizagem, e para cada um destes a criação de situações que levem o aluno a apresentar um novo comportamento compatível com esse objetivo, e por fim de recompensas por tê-lo alcançado.

O encadeamento de passos intermediários, para alcançar um objetivo maior assemelhasse a uma escada onde cada degrau é uma etapa a ser vencida.

Concepção sócio construtivista

Baseada particularmente nos trabalhos de J. Piaget, consiste em colocar um aluno em face de um obstáculo, com a geração de um conflito interno. Este tem por base uma contradição entre o que ele sabe, que não lhe permite transpor o obstáculo, e novos conhecimentos que ele precisa adquirir. Estas situações de aprendizagem são chamadas situações-problema.

2.2 Jogos e o ensino-aprendizagem

Uma visão histórica dos conceitos de brincadeiras, jogos e recreação auxiliará no entendimento dos mesmos como elementos no ensino e aprendizagem. A recreação era adotada desde os tempos greco-romanos, tendo por função relaxar após atividades que exigiam esforço físico, intelectual e escolar. Para [Aristóteles \(2015\)](#) o jogo é útil durante o trabalho, pois como este sempre provoca cansaço, é no jogo que irá encontrar o descanso necessário.

Platão considerava que jogos educativos deveriam ser usados nos primeiros anos da educação infantil sob supervisão a partir dos sete anos de idade.

Os jogos foram perdendo valor com a ascensão do cristianismo, sendo considerados profanos e imorais ([ALMEIDA, 2003](#)), porém [Lauand \(1991\)](#) nos mostra que Tomás de Aquino, seguindo a linha de pensamento de Aristóteles, considera que o repouso necessário após o trabalho intelectual intenso pode ser encontrado no prazer de atividades lúdicas desde que de forma moderada, tratando o excesso como falta de virtude.

Na idade média a atividade lúdica desenvolve-se às margens da religião oficial, no centro da vida social, porém o significado do jogo continua associado a uma ocupação frívola, vinculada ao divertimento, ao acaso e à perda de fortunas. O caráter não sério do jogo é um de seus paradigmas mais destacados, impedindo estabelecer seu valor educativo ([KISHIMOTO, 1994](#)).

No século XVI há uma mudança, com a adoção de jogos nos colégios jesuítas, impondo gradativamente uma opinião menos radical, percebendo o valor educativo dos jogos ([ALMEIDA, 2003](#)).

Os séculos XVIII e XIX trazem mudanças de pensamento, influenciado por Rosseau, pelo positivismo e pelo darwinismo, criando uma relação entre a biologia e a psicologia, levando o jogo a receber um estatuto científico. A psicologia da criança, surge neste contexto com forte influência da biologia. Nessa abordagem, surge a teoria de Gross que considera o jogo uma necessidade biológica, um instinto, psicologicamente um ato voluntário ([KISHIMOTO, 1994](#)).

Pestalozzi abre um novo rumo para a educação moderna, vendo a escola como uma verdadeira sociedade, onde normas de cooperação e senso de responsabilidade são suficientes para educar as crianças, com o jogo sendo um fator decisivo para enriquecimento destes fatores.

Um de seus discípulos, Froebel, leva ao fortalecimento dos métodos lúdicos na educação, fazendo do jogo uma arte, um instrumento admirável na educação de crianças ([ALMEIDA, 2003](#)).

Antes de Froebel, existiam três concepções das relações entre o jogo e a educação infantil: o jogo como recreação, seu uso como facilitador de ensino de determinados conteúdos, e como elemento de diagnóstico da personalidade infantil auxiliando no ajuste do ensino às suas necessidades.

Froebel, apesar de não ter sido o primeiro a analisar o valor educativo do jogo, coloca-o

como parte essencial do trabalho pedagógico, com a utilização de jogos e brincadeiras na criação do jardim de infância (KISHIMOTO, 1996).

A psicanálise tem uma concepção do jogo como projeção de fatores humanos (agressão, erotismo, dependência, entre outros), através de autores como Freud, Adler e Erikson (PALHARES, 2004).

Nallin (2006) analisa a teoria psicanalítica de Freud, o qual observou que o fator determinante do comportamento de uma criança frente aos brinquedos é seu desejo, com a criação de um mundo próprio, pela repetição de experiências não dominadas, com a busca de identificações, exercendo autoridade sobre os brinquedos, projetando sentimentos reprimidos em pessoas e objetos, vivenciando de maneira lúdica situações constrangedoras, procurando encontrar soluções, realizando ações que no mundo real não lhe são permitidas.

Já Piaget ao estudar sobre o desenvolvimento da inteligência, identificou os jogos como parte indispensável na busca de conhecimento pelo indivíduo. Ao descobrir que este não é movido pelo estímulo, iniciou uma revolução na pedagogia da época. Piaget afirma que o desenvolvimento da inteligência tem por finalidade o preenchimento de uma necessidade. A partir deste pressuposto, a educação deve estimular a inteligência, preparando os jovens para descobrir e inventar. Neste sentido, as crianças procuram espontaneamente os jogos, em sua busca de descobertas e criação de estratégias (NALLIN, 2006).

Outro teórico que contribuiu para a utilização do lúdico na educação dentro do processo de ensino e aprendizagem é Vygotsky, para quem a mediação social tem um fator muito importante na aprendizagem da criança. Desta forma o jogo, com sua dinâmica definida por regras, possibilita a criação de uma Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) nos alunos, com estímulos e desafios na busca de novas conquistas, e também construindo o conhecimento necessário para a separação de objetos e significados.

A ZDP segundo Vygotsky faz parte do percurso do ser humano para atingir um nível de amadurecimento real, denominada por ele Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) – capacidade do ser humano de realizar tarefas independentemente (SANTANNA; NASCIMENTO, 2011).

Aspectos importantes no trabalho de Vygotsky sobre o jogo proporcionam uma visão mais clara da ligação que é estabelecida entre as regras e a imaginação, dando uma enorme importância ao jogo como fator de desenvolvimento, e mostrando a ligação que é estabelecida com a ZDP (PALHARES, 2004)

Cabe nos ainda diferenciar o jogo de um brinquedo ou brincadeira. Kishimoto (1994) faz um resumo dos “pontos comuns como elementos que interligam a grande família dos jogos: liberdade de ação do jogador ou o caráter voluntário e episódico da ação lúdica; o prazer (ou desprazer), o “não sério” ou o efeito positivo; as regras (implícitas ou explícitas); a relevância do processo de brincar (o caráter improdutivo), a incerteza de resultados; a não literalidade ou a representação da realidade, a imaginação e a contextualização no tempo e no espaço. São

tais características que permitem identificar os fenômenos que pertencem à grande família dos jogos.”

2.3 Jogos Eletrônicos

As constantes mudanças culturais da humanidade refletem-se na maneira com que as crianças brincam. A tecnologia é um dos fatores que influencia esta mudança, desde eras remotas com o domínio do fogo possibilitando a construção de brinquedos e o brincar à noite, passando por invenções mais recentes como a da bicicleta, que é largamente utilizada em brincadeiras infantis, além de um meio de transporte.

Nos dias atuais esta influência tecnológica está presente nos jogos eletrônicos, que tem alterado a forma de entretenimento infantil desde a introdução em 1972 do primeiro console de videogame da história o Odyssey da Magnavox (BATISTA, 2007).

A tecnologia dos jogos eletrônicos contempla os aspectos de processamento de informações, tomada de decisões e de criação de estratégias para a resolução dos problemas, além de utilizarem estímulos visuais e sonoros, o que aparentemente contribuem para as aprendizagens perceptiva, de atenção e motivacional.

A familiaridade da criança com a linguagem utilizada nestes jogos, o tipo de raciocínio que é necessário desenvolver, a motivação estimulada, são fatores que contribuem para o sucesso da criança nesta atividade. A necessidade de aprender, leva-a a criar estratégias para obtenção deste conhecimento, na maior parte das vezes através da mediação (MUNGUBA, 2005).

Esta interação do indivíduo com o jogo é descrita por Aranha (2006) desta forma:

A aquisição do conhecimento acerca do passo seguinte dependerá do envolvimento do leitor com os enunciados multimídia que lhe são lançados, apontando sempre para uma multiplicidade de caminhos e soluções. A proposição de enunciados que se multiplicam, bem como as soluções para o mesmo, faz lembrar o pensamento de Morin (2000 apud ARANHA, 2006), no sentido de que o sistema educativo se depara atualmente com a necessidade de mostrar uma lógica da incerteza, a qual substituiu a lógica determinista até então vigente. Educar, segundo a lógica da incerteza, deve ser compreendido como o estabelecimento de uma sistemática de ensino que privilegie princípios de estratégia, os quais preparem os aprendizes para lidar com imprevistos e com transformações em face da fluidez da realidade que o cerca (BAUMAN, 1999 apud ARANHA, 2006). Castells (1999, 2000a, 2000b apud ARANHA, 2006) destaca como características basais deste novo paradigma: a informação como principal matéria-prima; a alta penetrabilidade das novas tecnologias no cotidiano; a convergência e interdependência tecnológica; flexibilização das organizações (transformações constantes e fluidez organizacional).

Assim, o educar vai passar por preparar o indivíduo para lidar com os regimes cognitivos de seu tempo, no caso atual, de um momento

em que o uso de tecnologias em constante transformação constituem um modo de ser e uma regra. Por conseguinte, a implementação do uso de tecnologias como os jogos eletrônicos e outras representa uma preparação do indivíduo (aprendiz) em relação aos desafios dessa nova sociedade (SILVA; CUNHA, 2002 apud ARANHA, 2006), na qual as pessoas irão cada vez mais atuar junto a máquinas progressivamente mais sofisticadas e com inteligência artificial cada vez mais elaborada. Relacionar-se com tais aparatos passa a ser parte de um novo sistema de tomada de decisões calcado no dinamismo, na criatividade e no ensinamento estratégico.

Durante o jogo, o indivíduo desenvolve habilidades de convivência e cooperação, obediência e cumprimento de regras, ou seja, não aprende somente o conteúdo envolvido em determinado jogo, mas formas de fazê-lo através da interação com outros jogadores, do desenvolvimento de habilidades e da descoberta de outros modos de aprender.

Há nessa modalidade a possibilidade de um ensino diferenciado do tradicional, aonde o aluno não somente irá memorizar o que é enunciado pelo professor, mas também poderá argumentar e avaliar se houve aprendizagem (JACOBSEN; MAFFEI; SPEROTTO, 2013).

2.4 Jogos sérios (“*Serious Games*”)

Cabe-nos introduzir o conceito de “*Serious Games*”. Há inúmeras formas de fazê-lo, sendo que uma das primeiras definições formais foi dada por Abt (1970), que em seu livro apresentou simulações e jogos para melhorar o aprendizado, tanto dentro quanto fora da sala de aula. Isto influenciou outros educadores. Anos mais tarde, o conceito de “*Serious Games*” foi redefinido em um artigo escrito por Sawyer (2002 apud DJAOUTI; ALVAREZ; JESSEL, 2011), que atualizou a definição de forma a conectar o objetivo de aquisição de conhecimento com tecnologias da indústria de videogames. Este conceito ainda está sendo refinado, mas em uma linha geral podemos definir “*Serious Games*” como: um programa de computador que mistura um uso não de entretenimento (“*Serious*”) com uma estrutura de videogame (“*Games*”).

2.5 “Gamificação”

À medida que os jogos digitais e sua tecnologia ultrapassam os limites tradicionais de seu meio, pelo seu crescimento como indústria e campo de pesquisa, alguns de seus elementos começam a ser utilizados em outros campos de aplicação. Este fenômeno de utilização de elementos de “*design*” de jogos em contextos não relacionados a jogos é denominado “gamificação” (tradução para o termo em inglês *gamification*) (DETERDING, 2011). Inicialmente dentro das fronteiras da tecnologia, seu uso passa a outras áreas, inclusive a educação.

Groh (2012) apresenta alguns princípios para a “gamificação” de aplicações, baseado em duas apresentações do programa “*GoogleTechTalks*”. A primeira delas de Jesse Schell chamada

“*The Pleasure Revolution: Why Games Will Lead the Way*” e a segunda de Sebastian Deterding “*Meaningful Play: Getting Gamification Right*”.

Inicialmente Schell e Deterding criticam o excesso de uso atual da “gamificação” com riscos de efeitos negativos. Em seu livro “*Punished by rewards*”, Alfie Kohn mostra em um dos estudos que crianças quando pagas por cada desenho feito irão desenhar mais, porém com menor qualidade (KOHN, 1999 apud GROH, 2012). O mais importante é que essas crianças, após deixarem de ser pagas, já não gostam mais de desenhar como antes do estudo. Este efeito, verificado por Lepper, Greene e Nisbett (1973 apud GROH, 2012), conhecido como “super justificação” ocorre quando a motivação intrínseca é substituída por incentivos externos (GROH, 2012).

Então Schell e Deterding introduzem três princípios importantes, baseados na “Teoria da autodeterminação” de Deci e Ryan (1985 apud GROH, 2012):

- (i) Relacionamento: necessidade de interação e conexão com os outros;
- (ii) Competência: necessidade de ser eficaz e dominar um problema em um determinado ambiente;
- (iii) Autonomia: necessidade de controlar sua própria via.

A conexão entre a teoria da autodeterminação e os jogos é mostrada em “*Glued to Games*” de Deci e Ryan (2011 apud GROH, 2012).

Uma forma de alcançar mais relacionamentos em um videogame é através de uma história significativa. Algo como um super-herói tendo de salvar a humanidade. O importante neste aspecto de relacionamentos é observar-se o significado no contexto social, algo pode ser claro para um grupo (por exemplo, crianças que jogam tênis) e não para outros, que não fazem parte deste grupo.

Resumidamente o relacionamento será obtido se forem levados em conta alguns aspectos como a conexão com os objetivos pessoais, comuns dentro da comunidade alvo, através do uso de uma história significativa adequada ao contexto social em questão (GROH, 2012).

No campo de competência há a necessidade de tomar-se cuidado com o tipo de problema apresentado. É necessário apresentar desafios interessantes, combinando objetivos bem definidos, variados e claros, e regras transparentes, em um bem estruturado escalonamento de forma que sempre existam tarefas pequenas e possíveis, aumentando a dificuldade à medida que o indivíduo alcança níveis maiores. O avanço deve ser muito bem comentado e recompensado. Um ponto de atenção diz respeito a comportamentos que visam evitar os desafios através de subterfúgios, que devem ser bem observados e corrigidos.

A maioria dos jogos são atividades voluntárias. A super justificação deve ser evitada para que não haja a perda da autonomia do indivíduo, nem tampouco de sua automotivação. O uso

de objetivos compartilhados entre jogadores, além de retornos informativos e de recompensas inesperadas auxilia na tarefa de manter a autonomia (GROH, 2012).

Alves, Minho e Diniz (2014) apresentam o Quadro 1 com 11 passos para a construção de uma estratégia educacional “gamificada” que reproduzimos a seguir:

Quadro 1 – Passos para uma estratégia educacional “gamificada”

Etapa	Ação	Orientação Metodológica
01	INTERAJA COM OS GAMES	É fundamental que o professor interaja com os jogos em diferentes plataformas (web, consoles, PC, dispositivos móveis, etc.) para vivenciar a lógica dos games e compreender as diferentes mecânicas.
02	CONHEÇA SEU PÚBLICO	Analise as características do seu público, sua faixa etária, seus hábitos e rotina.
03	DEFINA O ESCOPO	Defina quais as áreas de conhecimento estarão envolvidas, o tema que será abordado, as competências que serão desenvolvidas, os conteúdos que estarão associados, as atitudes e comportamentos que serão potencializados.
04	COMPREENDA O PROBLEMA E O CONTEXTO	Refleta sobre quais problemas reais do cotidiano podem ser explorados com o game e como os problemas se relacionam com os conteúdos estudados.
05	DEFINA A MISSÃO / OBJETIVO	Defina qual é a missão da estratégia “gamificada”, analise se ela é clara, alcançável e mensurável. Verifique se a missão está aderente às competências que serão desenvolvidas e ao tema proposto.
06	DESENVOLVA A NARRATIVA DO JOGO	Refleta sobre qual história se quer contar. Analise se a narrativa está aderente ao tema e ao contexto. Verifique se a metáfora faz sentido para os jogadores e para o objetivo da estratégia. Reflita se a história tem o potencial de engajar o seu público. Pense na estética que se quer utilizar e se ela reforça e consolida a história.

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Etapa	Ação	Orientação Metodológica
07	DEFINA O AMBIENTE, PLATAFORMA	Defina se o seu público vai participar de casa ou de algum ambiente específico; se será utilizado o ambiente da sala-de-aula, ambiente digital ou ambos. Identifique a interface principal com o jogador.
08	DEFINA AS TAREFAS E A MECÂNICA	Estabeleça a duração da estratégia educacional “gamificada” e a frequência com que seu público irá interagir. Defina as mecânicas e verifique se as tarefas potencializam o desenvolvimento das competências e estão aderentes à narrativa. Crie as regras para cada tarefa.
09	DEFINA O SISTEMA DE PONTUAÇÃO	Verifique se a pontuação está equilibrada, justa e diversificada. Defina as recompensas e como será feito o ranking (local, periodicidade de exposição).
10	DEFINA OS RECURSOS	Planeje minuciosamente a agenda da estratégia, definindo os recursos necessários a cada dia. Analise qual o seu envolvimento em cada tarefa (se a pontuação será automática ou se precisará analisar as tarefas).
11	REVISE A ESTRATÉGIA	Verifique se a missão é compatível com o tema e está alinhada com a narrativa. Reflita se a narrativa tem potencial de engajar os jogadores e está aderente às tarefas. Verifique se as tarefas são diversificadas e exequíveis e possuem regras claras. Confira se o sistema de pontuação está bem estruturado e as recompensas são motivadoras e compatíveis com o público. Verifique se todos os recursos estão assegurados e se a agenda é adequada ao público.

Fonte: [Alves, Minho e Diniz \(2014\)](#).

Ao compreender os princípios básicos da “gamificação” é possível analisar suas aplicações, seu uso e suas potencialidades na educação como fator de motivação e de facilitação de aprendizagem.

Alguns pontos acerca do processo de “gamificação” devem ser destacados. É importante saber que este não é somente o uso de distintivos, ponto e recompensas (que são elementos de jogos), mas que outros como interatividade, enredo e solução de problemas são tão importantes quanto.

O uso de “gamificação” não banaliza a aprendizagem, os elementos citados são utilizados em treinamentos militares, de vendas e médicos para acelerar o aprendizado.

“Gamificação” não é uma disciplina nova na educação, o que é novo é a crescente

aceitação do modo de pensar dos jogos eletrônicos aplicados para ensino e aprendizagem, mas é importante saber que “gamificação” não é uma panaceia para todas as situações de ensino-aprendizagem.

O uso de “gamificação” deve ser feito de forma bem planejada para que o excesso de uso não faça que o seu impacto seja perdido. Vale a pena lembrar que não é fácil criar “gamificação”, é um grande trabalho criar um jogo que seja divertido e educativo ao mesmo tempo ([APPIAH, 2015](#)).

METODOLOGIA

Para a elaboração do presente trabalho, decidiu-se pela utilização, na fase de revisão da literatura especializada, do método de revisão sistemática.

“Uma revisão sistemática de literatura é um meio de identificar, avaliar e interpretar toda produção de pesquisa disponível para uma particular questão que se está pesquisando, ou para uma determinada área de pesquisa ou para um fenômeno de interesse.” (KITCHENHAM, 2004)

Dentre as várias razões de se realizar uma revisão sistemática as mais comuns são:

- Para reunir as evidências existentes que dizem respeito a um assunto ou tecnologia;
- Para identificar lacunas na pesquisa atual, sugerindo novas áreas para investigação;
- Fornecer uma estrutura/embasamento para o posicionamento adequado de novas atividades de pesquisa. (KITCHENHAM, 2004)

As revisões de literatura aparecem na maioria das introduções e seções de embasamento teórico de trabalhos científicos, como artigos, teses, dissertações entre outros. O maior problema em uma revisão de literatura é a inclusão somente dos principais estudos em determinada área, ou ainda de forma tendenciosa apenas aqueles que são mais aderentes a sua opinião pessoal ou aos resultados desejados (NIGHTINGALE, 2009).

A exclusão de estudos menores, às vezes encontrados em publicações de baixo impacto ou em anais de conferências, que não estão indexados em bases de dados bibliográficas podem ocultar resultados relevantes que serão desconsiderados.

Um dos casos citados por Nightingale (2009) envolve uma publicação de Lau *et al.* (2002 apud NIGHTINGALE, 2009), que realizou uma meta análise cumulativa de ensaios controlados envolvendo o uso de uma terapia trombolítica em pacientes que sofreram infarto agudo do miocárdio. Seu trabalho mostrava diversos estudos com resultados importantes sobre a redução

de mortalidade em estudos realizados em 1973, porém 13 anos depois o procedimento não havia sido rotineiramente implementado na prática clínica. Uma das razões para isto é que, isoladamente não havia relevância estatística para estes estudos, porém ao combiná-los usando uma meta análise, foi possível detectar estatisticamente o efeito protetor dessa terapia.

Uma revisão de literatura, a menos que seja completa e justa, tem pouco valor científico. O objetivo de uma revisão sistemática é sintetizar o trabalho existente de uma maneira justa. Para tanto elas devem ser conduzidas de acordo com uma estratégia de pesquisa previamente definida e cujos termos componham o resultado da revisão em questão.

Esta estratégia de pesquisa deve permitir avaliar a sua completude, incluindo resultados que apoiem suas hipóteses, assim como aqueles que não as apoiem (KITCHENHAM, 2004).

Para atingir este resultado, a estratégia deve seguir alguns pontos que precisam ser claramente definidos, normalmente estabelecidos no protocolo da revisão:

- Os objetivos da revisão;
- Os critérios de inclusão e exclusão para estudos;
- A forma como os estudos serão identificados;
- O plano de análise.

É uma boa prática definir o protocolo antes do início da revisão, e principalmente evitar alterá-lo a menos que seja absolutamente necessário, para não tornar a revisão sistemática tendenciosa (NIGHTINGALE, 2009).

As revisões sistemáticas requerem um esforço consideravelmente maior que as revisões tradicionais. Sua maior vantagem é que ela provê informações sobre os efeitos de certos fenômenos através de uma ampla gama de configurações e métodos de pesquisa. Se há consistência nos resultados dos estudos revisados são fornecidos resultados robustos, se há inconsistência, a fonte destas variações pode ser estudada (KITCHENHAM, 2004).

Apesar do aumento de esforço requerido, toda a documentação gerada no processo de execução está pronta para utilização na pesquisa e, em sua publicação (NUNES, 2010).

Outra vantagem, que diz respeito a dados quantitativos, é que se torna possível a combinação de dados utilizando técnicas meta analíticas, aumentando a probabilidade de detecção de efeitos que não eram visíveis em estudos menores (como o caso citado acima). No entanto, isto pode ser uma desvantagem, fazendo que pequenos desvios surjam como efeitos reais (KITCHENHAM, 2004).

A utilização de uma abordagem objetiva, transparente e rigorosa durante o processo de pesquisa, minimiza interpretações tendenciosas e garante que seja possível reproduzir a pesquisa seguindo os mesmos critérios.

A elaboração de um protocolo de revisão fixo é um ponto que a distingue de outros estilos de revisão. O uso deste protocolo permite que haja rigor, transparência e replicabilidade em todas as avaliações (MALLETT, 2012).

Cabe notar que existem críticas sobre a utilização de revisões sistemáticas, inclusive na área da educação. Algumas delas vinculadas à dependência da qualidade dos resumos, através dos quais é feita a seleção inicial da maioria dos documentos. Outro ponto diz respeito às práticas estatísticas (meta análise) que nem sempre são aplicáveis, ou produzem resultados satisfatórios. Porém é na identificação de lacunas que o potencial e a utilidade da revisão sistemática torna-se mais evidente (ANDREWS, 2005).

Nunes (2010) apresenta um processo de revisão sistemática, dividido em fases de planejamento, revisão e documentação:

1. Planejamento.

a) Identificação da necessidade da revisão:

- Nesta etapa define-se o objetivo da revisão.

b) Desenvolvimento de um protocolo de revisão:

- . Especifica o que se espera que seja respondido no final da revisão sistemática. Esta resposta pode ser de uma questão objetiva, ou mais subjetiva como o de uma análise exploratória dependendo do foco da revisão e de suas especificidades;
- . Define as estratégias que serão utilizadas: palavras-chave, mecanismos de busca, delimitação do escopo;
- . Estabelece os critérios de seleção de estudo, tanto de inclusão quanto de exclusão, assim como os de qualidade;
- . Define a estratégia de seleção de dados e de síntese dos dados extraídos.

2. Condução da Revisão.

a) Identificação da pesquisa:

- . Identificar revisões sistemáticas já existentes;
- . Avaliar o volume de estudos potencialmente relevantes;
- . Triar utilizando combinações de palavras-chave derivadas das questões formuladas;
- . Revisão dos resultados da pesquisa;
- . Definir bases de dados eletrônicos que serão pesquisadas;
- . Consultar, se necessário, especialistas da área;
- . Documentar a busca;
- . Gerenciar a bibliografia.

- b) Seleção de estudos primários:
 - . Primeira fase: seleção por títulos e sumários (*abstracts*);
 - . Obter cópia dos documentos selecionados na primeira fase;
 - . Segunda fase: avaliar texto completo;
 - . Manter uma lista dos excluídos, com motivos (critérios de inclusão e exclusão previamente definidos);
 - . Checar decisões de inclusão com todos os pesquisadores do grupo para obter confiabilidade no processo de seleção.
- c) Avaliação da qualidade dos estudos:
 - . Realizar em grupo ou com o orientador;
 - . Refinar os critérios de inclusão e exclusão;
 - . Interpretar o material encontrado;
 - . Gerar recomendações para pesquisas adicionais.
- d) Extração e monitoramento dos dados:
 - . Criar formulário de extração de dados, mantendo dados necessários para referência;
 - . Conteúdo: data, título, autores, fonte, observações;
 - . Consolidar dados para evitar repetições.
- e) Síntese dos dados:
 - . Resumir os resultados dos estudos primários, preferencialmente de forma quantitativa, podendo ser descritiva;
 - . Síntese quantitativa: meta análise (análise estatística);
 - . Apresentação dos resultados: gráficos, tabelas;
 - . Apresentação dos resultados: respostas às perguntas que originaram a revisão.

3. Documentação:

- . Descrever em um relatório técnico ou artigo o processo, reflexões e conclusões.

A revisão sistemática é uma metodologia científica com uma grande importância, pela sua potencialidade de integrar resultados de diversas pesquisas empíricas e, de reunir informações de determinado tema de forma estruturada e reproduzível. Dada sua importância, a condução de revisões sistemáticas não é uma tarefa simples, pois envolve atividades complexas e a compreensão de conceitos e termos que podem não ser conhecidos pelos pesquisadores.

As maiores dificuldades na execução de uma revisão sistemática residem no esforço de refinamento das metodologias de planejamento e execução, e na necessidade de muitas vezes reiniciar o processo devido a mudanças no planejamento.

A fase de execução é um ponto importante a ser abordado, pois a experiência tem mostrado que a pesquisa e avaliação dos estudos ainda representam um gargalo no processo de revisão sistemática (BIOLCHINI, 2005).

CONDUÇÃO DA REVISÃO

Temos a necessidade de realizar uma revisão sistemática da bibliografia sobre o uso de jogos sérios no processo de aprendizagem matemática no ensino fundamental, e de forma subjacente da implementação de conceitos de “gamificação” na mesma área e grade, utilizando-se o processo apresentado anteriormente no presente trabalho.

Processo de revisão sistemática

Planejamento

Identificação da necessidade da revisão

A utilização de jogos eletrônicos em ambientes educacionais é um assunto que desperta atenção em diversas áreas, inclusive na educação matemática. A questão que se levanta é: A utilização de jogos eletrônicos é efetiva no ensino de matemática no ensino fundamental?

O foco está voltado para jogos sérios eletrônicos (“*Serious Games*”) para a área de educação matemática na educação básica conforme definida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Trata-se do Ensino Fundamental II, que vai do sexto ao nono ano, onde conceitos como a teoria dos números são apresentados aos alunos.

Para tanto realizaremos uma revisão sistemática de artigos sobre jogos sérios (“*Serious Games*”) computadorizados sobre ensino de matemática na educação básica dentro de um período de 5 anos.

O protocolo de revisão, baseado em Biolchini (2005) começa a tomar forma com a formulação da pergunta e sua análise, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Formulação da Pergunta

Foco da Pergunta	A utilização de jogos eletrônico é efetiva no ensino de matemática no ensino fundamental?
Qualidade e Amplitude da Pergunta	Existem várias utilizações de jogos não-eletrônicos na literatura, assim como utilização de recursos de tecnologia da informação que não são jogos. Existe a necessidade de avaliar-se este quesito com critério de forma a não contaminar o resultado final. Serão analisadas publicações científicas e livros indexados em meio eletrônico.
Palavras chave e sinônimos	Matemática (mathematics), jogos sérios (serious game), educação básica (basic education), “gamificação” (gamification)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Seleção de Fontes

Outros pontos que devem considerados são as fontes e os idiomas a serem utilizados, apresentados no [Quadro 3](#).

Quadro 3 – Seleção de Fontes

Critério de seleção de fontes	Abrangência e acessibilidade para que os resultados possam ser facilmente reproduzidos
Lista de fontes	Google Scholar IEEE SciELO
Idiomas que serão pesquisados	Português, Inglês e Espanhol

Fonte: Elaborada pelo autor.

Critérios de inclusão e exclusão

O próximo passo é a definição dos critérios de inclusão e de exclusão. A elaboração foi baseada nos objetivos da revisão sistemática, cujo foco é responder a nossa pergunta sobre o uso de jogos sérios eletrônicos na educação básica. Sua apresentação está no [Quadro 4](#).

Definição das palavras-chave

Em seguida fez-se a definição a escolha das palavras-chave para as pesquisas. Esta escolha teve uma fase de experimentação. Inicialmente foi possível verificar que, para o assunto, o uso de termos de pesquisa em português se refletia na ausência de resultados internacionais. Substituindo-se estas palavras por outras de significado similar no idioma inglês, foi observado que os resultados em português e outras línguas também eram listados.

Quadro 4 – Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	
1	Jogos sérios (<i>serious games</i> eletrônicos ou aplicações “gamificadas”
2	Área de ensino de matemática
3	Educação básica – no Brasil compreendendo Ensino Fundamental I e II
4	Tecnologia de jogos computacionais
5	Período de 2012 a 2017
6	Linguagens: Português, Inglês e Espanhol
Critérios de exclusão	
1	Jogos de entretenimento sem fins educativos
2	Outras áreas de ensino que não matemática
3	Ensinos médio, superior e pós-graduações
4	Jogos não computacionais
5	Período anterior a 2012
6	Outras linguagens que não Português, Inglês e Espanhol
7	Artigos repetidos

Fonte: Elaborada pelo autor.

Desta forma foi realizado um processo de refinamento da combinação das palavras-chave na base Google Scholar, de forma a obter-se uma “string” de busca padrão, utilizando-se como base o período de 5 anos entre 2012 e 2017. O [Quadro 5](#) mostra a execução deste processo.

Quadro 5 – Formação da *string* de busca

String de busca	Número de resultados	Obs.
“ <i>serious game</i> ” “ <i>mathematics</i> ”	mais de 6.800	String inicial
“ <i>serious game</i> ” “ <i>mathematics education</i> ”	310	Inclusão de mais uma palavra chave
“ <i>serious game</i> ” “ <i>mathematics</i> ” “ <i>basic education</i> ”	44	Inclusão de palavra chave e alteração da vinculação

Fonte: Elaborada pelo autor.

Resultados da busca

Com base nesta definição utilizamos a “string” de busca “*serious game*” “*mathematics*” “*basic education*” nas bases do Google Scholar, Scielo e IEEE. A análise dos resultados foi feita manualmente através dos critérios apresentados no [Quadro 4](#).

O [Quadro 6](#) apresenta um resumo do resultado das pesquisas na base do Google Scholar, na base Scielo e no IEEE, realizadas entre os dias 20 e 30 de abril de 2017 (Os resultados detalhados e separados por base de consulta estão no [Apêndice A](#)).

No total somente 11,76% dos resultados obtidos foram selecionados após a análise, num

Quadro 6 – Resultados de buscas para “serious game” “mathematics” “basic education”

Google Scholar	44
Scielo	1
IEEE	6
Totas de resultados	51
Total de Seleccionados	6

Fonte: Elaborada pelo autor.

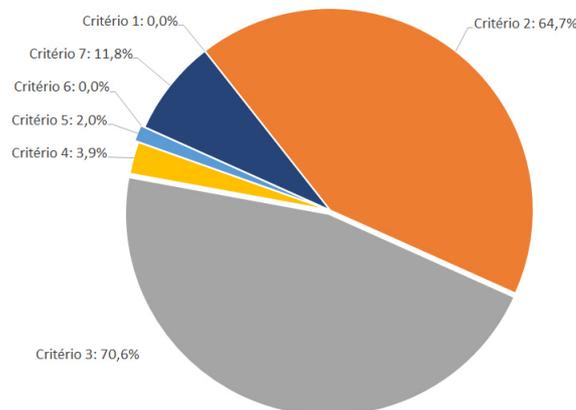
total de 6 artigos/estudos.

Os critérios de exclusão mais utilizados foram:

- “3. Ensinos médio, superior e pós-graduações”, com 70,59%.
- “2. Outras áreas de ensino que não matemática” com 64,71%.

(Obs. diversos artigos foram eliminados por mais de um critério, a soma das porcentagens não é 100%). Os demais critérios tiveram participações menores do que 5% cada um. A [Figura 1](#) mostra os resultados:

Figura 1 – Critérios de exclusão mais utilizados para a busca “serious game” “mathematics” “basic education”



Fonte: Elaborada pelo autor.

Foram considerados repetidos 6 artigos, o que corresponde a 11,76% do total da busca.

Extensão da busca

Após a leitura dos artigos selecionados decidiu-se por retornar ao processo de definição das palavras-chave, substituindo o termo “serious game” pelo termo “gamification”:

- gamification “mathematics” “basic education”

Foram obtidos na base Google Scholar, 145 resultados. Com base nesta nova definição utilizamos a *string* de busca *gamification* “*mathematics*” “*basic education*” nas bases do Google Scholar, Scielo e IEEE. A análise dos resultados foi feita manualmente através dos critérios apresentados no [Quadro 4](#).

O [Quadro 7](#) apresenta um resumo do resultado das pesquisas na base do Google Scholar, na base Scielo e no IEEE, realizadas entre os dias 01 e 10 de julho de 2017 (Os resultados detalhados e separados por base de consulta estão no [Apêndice B](#)).

Quadro 7 – Resultados de buscas para “*gamification*” “*mathematics*” “*basic education*”

Google Scholar	145
Scielo	0
IEEE	1
Totas de resultados	146
Total de Seleccionados	9

Fonte: Elaborada pelo autor.

No total somente 7,53% dos resultados obtidos foram selecionados após a análise, num total de 11 artigos/estudos.

Os critérios de exclusão mais utilizados foram:

- “3. Ensinos médio, superior e pós-graduações”, com 66,44%.
- “2. Outras áreas de ensino que não matemática” com 63,70%.
- “4. Jogos não computacionais” com 27,40%.
- “1. Jogos de entretenimento sem fins educativos” com 26,03%.

(Obs. Alguns artigos foram eliminados por mais de um critério). A [Figura 2](#) mostra os resultados:

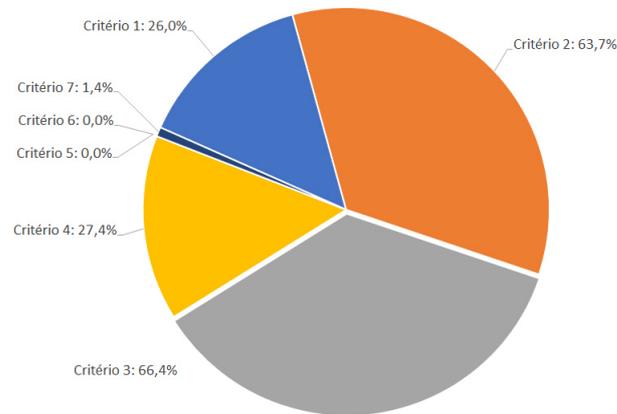
Foram considerados repetidos 2 artigos, o que corresponde a 1,37% do total dos resultados desta fase da busca.

Resultados da análise baseada nos critérios de inclusão e seleção

Dos artigos pesquisados através do Google Scholar, Scielo e IEEE entre os dias 20 e 30 de abril de 2017 e entre os dias 01 e 10 de julho, foram selecionados um total de 15. No [Quadro 8](#) são apresentados estes artigos, com autores e a url reduzida e, com a descrição resumida elaborada pelo autor deste trabalho (no [Apêndice C](#) o mesmo quadro é apresentado com o sumário dos artigos ou um excerto da introdução).

Obs. O campo Nro é a referência interna adotada neste trabalho. Se o campo Nro começa com “1-” significa que a busca foi a realizada com as palavras-chave “*serious game*”

Figura 2 – Critérios de exclusão mais utilizados para a busca "gamification" "mathematics" "basic education"



Fonte: Elaborada pelo autor.

“*mathematics*” “*basic education*”. Caso comece com “2-” as palavras-chave utilizadas foram “*gamification*” “*mathematics*” “*basic education*”.

Quadro 8 – Resultados finais da pesquisa

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Descrição
1	1-1	Aprender matemática jogando online? Levantamento e categorização de 100 jogos eletrônicos Autores: Helder França Floret, Cleonice Puggian, Clícia Valladares Peixoto Friedmann - ShortURL: https://goo.gl/nFljV1	Como jogos eletrônicos podem contribuir para o ensino da matemática na educação básica. Pesquisa exploratória com levantamento e classificação de jogos.
2	1-3	Serious Game Design Process, Study Case: Sixth Grade Math Autores: Francisco J. Álvarez-Rodríguez, Arturo Barajas-Saavedra, Jaime Muñoz-Arteaga - ShortURL: https://goo.gl/zkT1fo	Busca definir bases para um processo de desenho de jogos sérios, fazendo um estudo de caso para um jogo da sexta série em matemática

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Descrição
3	1-14	Juego serio como eje motivador en la asignatura de matemáticas de la unidad educativa héroes de Jambelí. Autores: Castro Morocho, Rosa Annabel - ShortURL: https://goo.gl/oXRI9q	Trabalho de investigação sobre a aplicação de jogos sérios realizado em uma escola de educação básica
4	1-30	Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Matemáticas para el Diseño de Videojuegos Educativos Autores: Jonathan Belmontes Zacarías - ShortURL: https://goo.gl/7dHWzo	Análise de resultados mexicanos sobre educação básica em matemática
5	1-32	The Effects of Digital Games on Middle School Students' Mathematical Achievement Autores: Pilar Lisa Starkey - ShortURL: https://goo.gl/5d4mnb	Verificação dos efeitos de uso de games em educação básica de matemática
6	1-44	Developing Serious Games for 12-16 Year Old Students Autores: Cecilia Sik Lanyi - ShortURL: https://goo.gl/UithHN	Desenvolvimento de um jogo para ensino de matemática
7	2-2	Mobile Gamification in Education Engage, Educate and Entertain via Gamified Mobile Apps Autores: Ferial Khaddage, Christoph Lattemann, Ricardo Acosta-Díaz - ShortURL: https://goo.gl/ADsSo7	Explora o uso de a utilização de jogos em dispositivos móveis para educação
8	2-3	Evaluating the impact of Mars and Venus Effect on the use of an Adaptive Learning Technology for Portuguese and Mathematics Autores: Sivaldo J. de Santana, Ranilson Paiva, Ig Ibert Bittencourt - ShortURL: https://goo.gl/9mgyAf	Avalia a efetividade do uso de plataformas digitais de ensino em estudantes do 5º ao 9º ano em matemática e português

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Descrição
9	2-17	Jogo Digital para Motivar a Aprendizagem de Operações Aritméticas na Educação Básica Autores: Leandro F. Mota, Edson P. Pimentel - ShortURL: https://goo.gl/nXqss7	Discute o uso de jogos digitais como fator motivador para apoiar a aprendizagem de matemática
10	2-23	Sistema tutor afectivo para el aprendizaje de las matemáticas usando técnicas de gamificación Autores: Ramón Zatarain-Cabada, María Lucia Barrón-Estrada, Jorge García-Lizárraga - ShortURL: https://goo.gl/1CpaUF	Trata de um sistema que usa técnicas de gamificação para o ensino de matemática
11	2-30	Mobile Learning and Mathematics - Foundations, Design, and Case Studies. Chapter 9 Using Mobile Games in the Classroom Autores: Anders Kluge and Jan Dolonen - ShortURL: https://goo.gl/MT8oyp	Investigação qualitativa e quantitativa sobre o uso do jogo Dragon-Box para o ensino de álgebra no ensino básico
12	2-58	The Question of Digital Game Based Learning: An Investigation into the Potential Promises and Perils of Education's Golden Goose Autores: Molly E. O'Riley - ShortURL: https://goo.gl/EgXjuq	Artigo de investigação sobre o uso de games digitais na educação básica
13	2-91	Brincando com Matemática: uma alternativa educacional tangível e acessível ao ensino básico Autores: Stéfanni Brasil da Silva, Ricardo Dalke Meucci - ShortURL: https://goo.gl/h6XFmG	Desenvolvimento de jogo para ensino de conceitos básicos de matemática.
14	2-92	K-12 mobile learning Autores: Cathy Cavanaugh, Dorit Maor, Aidan McCarthy - ShortURL: https://goo.gl/BvfzXb	Análise sobre o uso de dispositivos móveis para a educação básica

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Descrição
15	2-112	E-learning Sudan Final report Phase II Autores: H.E. Stubbé, M. van der Klauw, J.J. Langefeld, N.C.M. Theunissen, A.H. van der Hulst - ShortURL: https://goo.gl/dNVh7j	Mostra os resultados de uso de games para o ensino de matemática

Fonte: Elaborada pelo autor.

ANÁLISE DOS ARTIGOS

5.1 Análise dos artigos selecionados

Separamos os artigos em três grandes grupos para uma melhor análise de suas características, o primeiro deles são de artigos que realizam somente revisões de literatura sobre o assunto, no total de 3, o segundo reúne aqueles que relatam resultados de aplicações experimentais de jogos para o auxílio do processo de ensino-aprendizagem, em alguns casos descrevendo o jogo e seu processo de desenvolvimento, no total de 9 e, o último dos grupos reúne descrições do processo de desenvolvimento de jogos educativos, porém sem sua aplicação, no total de 3.

Os grupos de artigos estão apresentados a seguir, sendo que utilizamos o número atribuído ao artigo em nossa revisão sistemática entre colchetes de forma a melhor relacioná-los com suas demais informações.

Artigos de Revisão de Literatura

São artigos nos quais o foco é uma exploração a respeito da utilização de jogos digitais e dos conceitos de “gamificação” no processo de ensino-aprendizagem.

[2-2] *Mobile Gamification in Education Engage, Educate and Entertain via Gamified Mobile Apps* (KHADDAGE; LATTEMANN; ACOSTA-DÍAZ, 2014)

O mundo dos negócios tem utilizado largamente “gamificação” no projeto de planos de incentivo com aplicativos móveis para engajar seus funcionários. Na área educacional, apesar de ainda estar nos estágios iniciais, a “gamificação” está ganhando suporte de pesquisadores e educadores que reconhecem que os jogos estimulam a produtividade e aumentam o desejo de aprender entre os estudantes. Khaddage, Lattemann e Acosta-Díaz (2014) discorrem sobre estes pontos em seu artigo “Mobile Gamification in Education Engage, Educate and Entertain via Gamified Mobile Apps”.

A “gamificação” através de aplicativos móveis é ainda uma abordagem nova que os combinam com jogos educacionais para a criação de um ambiente de ensino divertido, criativo, emocionante, atraente e desafiador. A atenção com relação a estas aplicações tem crescido apesar das críticas sobre a utilização de “gamificação” que somente geraria motivação em curtos períodos de tempo. Para evitar isto, é necessário que os jogadores gostem da atividade, o que significa que os jogos têm que fornecer sensações de competência e autonomia, criando uma relação entre o jogo e o jogador.

Os autores apresentam alguns exemplos de jogos educacionais como “Flashcard Champion Basic Math” voltado a crianças entre 5 e 11 anos, que podem praticar matemática básica, como adição, subtração e multiplicação ao responderem questões dentro de um certo limite de tempo.

[Khaddage, Lattemann e Acosta-Díaz \(2014\)](#) apresentam 10 funções críticas para integrar a “gamificação” em aplicativos móveis para educação, que são basicamente:

1. criar diversão e prazer;
2. gerar atividade do aluno;
3. melhorar o processo de aprendizagem com a criação de competências;
4. possibilitar autonomia no uso e na aprendizagem;
5. permitir relações entre vários jogadores;
6. criar lealdade ao conteúdo e à plataforma;
7. gerar engajamento e motivação;
8. criar emoções;
9. ser significativo para os usuários;
10. ser orientado para seus objetivos.

No [Quadro 9](#) são apresentadas alguns dos elementos mais importantes de “gamificação”, sua descrição e como aplicá-las, além de relacioná-las com as funções citadas acima.

Quadro 9 – Elementos de “gamificação”, suas aplicações e funções relacionadas

Elementos de "gamificação"	Como aplicá-lo	Funções relacionadas
Níveis de funcionalidade e Ambiente competitivo	Criar um jogo com um Sistema de níveis e objetivos em cada nível que devem ser alcançados pelos alunos. O progresso e o estado devem ser indicados. A funcionalidade de níveis permite além de rastrear o próprio progresso dos alunos, criar um ambiente competitivo.	Funções principais: (1), (2), (5), (6), (7), (10) Funções secundárias: (8), (9)
Sistemas de pontuação / listas de recordes / moedas virtuais	Pontos extras / recordes ao completar tarefas devem ser recompensados	Funções principais: (2), (5), (6), (7), (10) Funções secundárias: (1), (8), (9)
Avatares	Estudantes devem poder definir seus próprios avatares. As características e habilidades dos avatares devem ser modificáveis e atualizadas de acordo com o nível dos desafios completados	Funções principais: (1), (2), (4), (5), (8), (9) Funções secundárias: (6)
Controladores	Os alunos devem ter controle sobre o que o usuário pode fazer depois de atingir determinado nível.	Funções principais: (1), (2), (4), (7), (10) Funções secundárias: (9)
Comunidades e relacionamentos	Os usuários devem ter a oportunidade de entrar em contato ou interagir uns com os outros através de bate-papo e mensagens instantâneas.	Funções principais: (5), (10), Funções secundárias: (1), (2), (4), (5), (8), (9)

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Elementos de "gamificação"	Como aplicá-lo	Funções relacionadas
Longevidade	Os ambientes de ensino devem ter um apelo a longo prazo para gerar interesse contínuo	Funções principais: (6) Funções secundárias: (1), (2), (4), (5), (8), (9)
Recompensas / Distintivos	Recompensas e distintivos são fundamentais para garantir que os usuários sintam que há valor para suas ações.	Funções principais: (2), (5), (6), (7), (10) Funções secundárias: (1), (8), (9)
Escolhas	Para capacitar os usuários e dar-lhes posse sobre suas escolhas (escolhas significativas)	Funções principais: (4), (9) Funções secundárias: (1), (2), (4), (6), (7), (8)
Progresso / Barra de progresso	O ambiente móvel educacional deve dar um retorno sobre o progresso através de estatísticas, barras de progresso ou outros meios. Sem o retorno adequado, os usuários se sentem perdidos e não comprometidos.	Funções principais: (3) Funções secundárias: (1), (2), (6), (7), (8), (9), (10)
Missões e Soluções de problemas	Deve ser fornecida uma lista de tarefas / projetos a serem concluídas para receber uma determinada recompensa.	Funções principais: (3) Funções secundárias: (1), (2), (6), (7), (8), (9), (10)

Fonte: [Khaddage, Lattemann e Acosta-Díaz \(2014\)](#).

Atualmente em um mundo conectado com uma geração que convive com a tecnologia e a utiliza de forma natural, há um aumento de distrações. É necessário que os educadores e as instituições se unam para pensar adiante, buscando soluções que possam prover um ambiente educacional com engajamento e motivação de seus alunos na aprendizagem. O uso de “gamificação” em aplicativos móveis integrando-se harmoniosamente podem auxiliar na tarefa de levar os alunos a atingirem seu nível potencial.

[2-58] *The Question of Digital Game Based Learning: An Investigation into the Potential Promises and Perils of Education's Golden Goose* (O'RILEY, 2016)

O artigo “The Question of Digital Game Based Learning: An Investigation into the Potential Promises and Perils of Education's Golden Goose” (O'RILEY, 2016) apresenta uma visão crítica sobre aprendizagem baseada em jogos digitais, apontando opiniões favoráveis e contrárias sobre seu uso. O'Riley (2016) cita três abordagens geralmente utilizadas por autores em defesa do uso de jogos digitais em sala de aula.

- Abordagem separatista - o foco está sobre os conhecimentos e as habilidades adquiridos pelos jogadores, como análise, dedução e cumprimento de regras, simplesmente pela utilização de jogos eletrônicos. Segundo Gee (2007 apud O'RILEY, 2016) os jogos eletrônicos possuem contextos onde signos diferentes podem ter significados direntes, Gee chama isso de domínios semióticos. Os defensores dos jogos eletrônicos argumentam que estes domínios semióticos estimulam o desenvolvimento de uma variedade de habilidades de pensamento que podem ser úteis quando transferidas para a sala de aula. O argumento principal desta abordagem é que o simples fato de jogar já é uma experiência de aprendizagem, ou seja, os jogos eletrônicos são muito mais do que entretenimento.

Os críticos a esta abordagem ponderam que o uso de jogos tem sido reconhecido como aliado na aprendizagem, e que o xadrez e outros já são utilizados atualmente, logo o foco somente em jogos eletrônicos não é justificável, principalmente pela pouca evidência científica sobre seu uso em contextos mais formais na formação acadêmica.

- Abordagem integrativa - foca no uso de jogos eletrônicos para ensinar conteúdos específicos da grade curricular. Sua proposta é de integrar o uso de jogos com aprendizagem acadêmica de forma a criar uma experiência de aprendizagem mais rica para os estudantes.

Seus críticos também citam a falta de evidências experimentais sobre os resultados desta abordagem e, os riscos de uma substituição dos objetivos educacionais de aprendizagem pelos objetivos do jogo em si.

- Abordagem de transferência de aprendizagem - foca nas características chave de jogos que são mais apreciadas, como a estrutura narrativa, qualidades heróicas, apelo visual e emocional, entre outros, que podem ser aprendidas pelos professores, e empregadas como técnicas de ensino, não só com o uso de jogos eletrônicos, mas também em processos de “gamificação”.

Os críticos a esta abordagem argumentam novamente sobre a falta de evidências experimentais sobre os seus efeitos na educação básica.

Após uma revisão da literatura pesquisada seguindo critérios bem definidos, O'Riley (2016) conclui que, como o comportamento dos alunos está mudando, o sistema educacional

precisa acompanhar esta mudança, buscando nas novas tecnologias e ferramentas para potencializar a motivação e o engajamento em sala de aula, e os educadores precisam estar atentos a este movimento, precavendo-se com os chamados “ovos de ouro do ganso dourado”, buscando pesquisas empíricas bem estruturadas que apontem caminhos seguros a seguir.

[2-92] *K-12 mobile learning* (CAVANAUGH; MAOR; MCCARTHY, 2014)

Cavanaugh, Maor e McCarthy (2014) fazem uma pesquisa bibliográfica sobre o uso de dispositivos móveis para aprendizagem nas bases de dados educacionais ProQuest, Educational Resource Information Centre (ERIC) e A+ Education Informit. Após a pesquisa inicial e um processo de seleção foram analisados 10 estudos entre os anos de 2010 e 2013. No artigo “K-12 mobile learning” os autores apresentam algumas lições aprendidas de escolas de alto nível em medições internacionais como o “Programme for International Student Assessment (PISA)”, sumarizadas no [Quadro 10](#).

Quadro 10 – Políticas e Práticas de sistemas de alto desempenho escolar

Escolas	Políticas e Práticas
Finlândia	Investimentos na qualificação de professores, professores como desenvolvedores do currículo escolar, comunidades de educadores, autonomia das escolas, participação da comunidade na educação.
Singapura	Ensino com tecnologia, autonomia das escolas, ensino centrado na aprendizagem, inovação iterativa, colaboração intraescolar e interescolar, assim como com a política e agências de pesquisas, alinhamento da estratégia educacional com as necessidades econômicas da nação, dias de aprendizado através de dispositivos móveis
Alberta, Canadá	Inovação escolar e pesquisa com professores focada na aprendizagem, escolas em rede, visão e planejamento a longo prazo, cultura educacional sobre risco e confiança
Ontário, Canadá	Educação para todos, política com diferenciação de estratégias para o aprendizado de todos os alunos, comunidades de aprendizagem para professores, inclusive pedagógica, tecnologia como apoio, autoridade local com estratégia integrada e responsabilidade compartilhada

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Escolas	Políticas e Práticas
Califórnia, USA	Liderança focada na igualdade, inovação nas estruturas escolares para aumentar o engajamento e a diferenciação, pesquisas no nível escolar, profissionais como intelectuais

Fonte: [Cavanaugh, Maor e Mccarthy \(2014\)](#).

O estudo apresenta resultados positivos no uso de dispositivos móveis no processo de ensino-aprendizagem, ressaltando que a tecnologia pode ajudar a personalizar a educação, desta forma atingindo melhores resultados. O uso de jogos aparece como um fator para o auxílio a estudantes da educação básica desenvolverem suas habilidades matemáticas.

Artigos que relatam resultados de aplicações experimentais

A seguir apresentamos os artigos que mostram resultados qualitativos e/ou quantitativos de aplicações de jogos educativos ou sistemas “gamificados” em estudos experimentais.

[1-1] *Aprender matemática jogando online? Levantamento e categorização de 100 jogos eletrônicos* ([FLORET; PUGGIAN; PEIXOTO, 2016](#))

No artigo “Aprender matemática jogando online? Levantamento e categorização de 100 jogos eletrônicos”, o caminho de avaliação escolhido por [Floret, Puggian e Peixoto \(2016\)](#) segue uma análise baseada na seleção e classificação de jogos disponíveis online gratuitamente. Os autores utilizam três critérios para sua escolha:

1. disponibilidade;
2. pouca exigência em termos de recursos computacionais;
3. “jogabilidade” - exigindo habilidades manuais simples e regras de fácil entendimento e compreensão.

No total foram classificados 102 jogos, distribuídos em três categorias, de acordo com os critérios dos autores.

- 43 jogos de matemática

jogos que necessitam de algum tipo de resolução de cálculo, conhecimentos geométricos ou outros conteúdos de matemática. O nível de dificuldade varia de acordo com as características do jogo. Para prosseguir o jogo é necessário dominar o conhecimento da etapa ou fase. A maioria dos jogos (26) é de resolução de operações numéricas com números

naturais. Existem jogos sobre história da matemática, geometria, operações numéricas com inteiros e com racionais, contagem e ordenação de números naturais, e de outros assuntos.

- 50 jogos de estratégia

apesar de não lidarem diretamente com a linguagem matemática precisam do raciocínio lógico-dedutivo próprio da matemática para a resolução dos problemas propostos. Estes jogos ajudam a conhecer o problema entendendo exatamente o que deve ser solucionado, e a conhecer as opções de resolução possíveis, escolhendo a mais adequada. Este processo é o mesmo necessário para a resolução de problemas matemáticos. Do total de 50 jogos, 32 são de raciocínio lógicos, e os demais de memória, estratégias mistas e do tipo quebra-cabeça.

- 9 jogos mistos

classificados desta forma por exigirem do jogador conteúdos matemáticos, questões de estratégia e raciocínio lógico.

Floret, Puggian e Peixoto (2016) assinalam a dificuldade de reconhecer o potencial pedagógico dos jogos sendo necessário jogá-los para saber se podem ou não ser adotados para fins didáticos. Os autores também identificaram a existência de poucos títulos em português o que limita sua aplicação, exigindo um mínimo conhecimento da língua por parte de alunos, professores e, em alguns casos dos pais.

Dentre os jogos analisados a maioria possui conteúdo voltado para o ensino fundamental.

A percepção final de Floret, Puggian e Peixoto (2016) é que existe um potencial pedagógico nos jogos disponíveis online gratuitamente na internet, podendo auxiliar a prática do professor de educação básica no ensino de matemática.

[1-3] “*Serious Game Design Process, Study Case: Sixth Grade Math*” (ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ; BARAJAS-SAAVEDRA; ARTEAGA, 2014)

Álvarez-Rodríguez, Barajas-Saavedra e Arteaga (2014) em seu artigo “*Serious Game Design Process, Study Case: Sixth Grade Math*” propõe um processo de desenvolvimento de jogos sérios dividido em cinco estágios: requisitos; desenho; desenvolvimento; teste; e encerramento. No Quadro 11 apresentamos os quatro estágios iniciais, sendo que no quinto a única tarefa existente é realizar a melhoria contínua do jogo desenvolvido.

Quadro 11 – Processo de desenvolvimento de jogos sérios

Requisitos	Desenho	Desenvolvimento	Testes
1- definição do objetivo	5- melhoria da arte	8- criar o videogame	10- criação do plano de testes
2- determinação dos mecanismos pedagógicos	6- criação dos recursos digitais	9- integração	11- execução dos testes
3- determinação de competências	7- integração com o motor gráfico		12- ajustes e manutenção
4- Conceito de arte e “ <i>story board</i> ”			

Fonte: Adaptada de [Álvarez-Rodríguez, Barajas-Saavedra e Arteaga \(2014\)](#).

Como prova de conceito, os autores e equipe criaram 50 jogos sérios e os aplicaram em uma escola localizada na cidade de Ojuelos no México. Os participantes, um grupo de 29 estudantes do sexto grau da escola primária mexicana (atendendo a mesma faixa etária do sexto ano do ensino fundamental II no Brasil), foram submetidos a um processo de aplicação compreendendo um teste inicial para todos os estudantes, que após isto foram divididos em dois grupos com características semelhantes baseado nos resultados da avaliação inicial. Um dos grupos utilizou os jogos sérios desenvolvidos em sessões de uma hora, duas vezes por semana, durante quatro semanas. Após o término da oitava sessão um segundo teste foi aplicado para identificar o impacto do uso de jogos sérios.

Os jogos sérios foram desenvolvidos nas seguintes áreas de conhecimento:

1. Números: frações e operações;
2. Geometria: figuras, polígonos, manipulação de figuras sólidas e o plano cartesiano;
3. Medidas e conversões: comprimentos, perímetros, áreas, volume; tempo, peso e massa;
4. Processos de mudança: porcentagens, unidades, padrões e operações com vetores;
5. Previsão e chance: combinações e probabilidade.

Os resultados obtidos mostram melhorias em quatro áreas de conhecimento, em função de uma maior aquisição das competências implementadas nos jogos. Em uma das áreas de conhecimento ocorreu uma piora. Os autores justificam este resultado em função do projeto do jogo desta área, baseado em um banco de questões, ao invés de problemas gerados aleatoriamente. Isto permitiu aos estudantes memorizarem as soluções sem adquirir a competência desejada para sua resolução.

De acordo com a avaliação final de [Álvarez-Rodríguez, Barajas-Saavedra e Arteaga \(2014\)](#), a utilização de jogos sérios desenvolvidos com o foco na aquisição de competências é

capaz de gerar melhorias no processo de aprendizado, e o uso de um processo de projeto de jogos sérios como o proposto, baseado em melhores práticas da engenharia de software, permite a construção de jogos sérios bem direcionados para o público e o conteúdo objeto da aprendizagem dos alunos.

[1-14] “*Juego serio como eje motivador en la asignatura de matemáticas de la unidad educativa héroes de Jambelí*” (MOROCHO; CASTILLO, 2016)

A questão sobre o uso de jogos sérios no processo de ensino-aprendizagem é o foco do trabalho de Morocho e Castillo (2016) intitulado “*Juego serio como eje motivador en la asignatura de matemáticas de la unidad educativa héroes de Jambelí*”. As autoras fizeram uma investigação na escola “*Héroes de Jambelí*” no Equador, dirigida aos alunos da educação básica e aos professores de ensino de matemática. A população estudada consta de 16 professores e de 38 alunos.

Inicialmente as autoras realizaram uma pesquisa com os alunos para analisar alguns tópicos:

- a confiança destes nos professores;
- seu rendimento escolar; sua participação;
- a compreensão das instruções fornecidas pelo professor para realização de atividades;
- o tipo de material didático utilizado pelos professores;
- se o professor motiva os alunos através do ensino;
- se o aluno gosta de matemática;
- se existe um laboratório de informática;
- quem auxilia os alunos nas tarefas de casa.

Outra pesquisa foi realizada com os professores sobre:

- o uso de jogos sérios em educação;
- o uso de uma proposta didática;
- materiais didáticos utilizados;
- estratégias metodológicas utilizadas;
- se utiliza estratégias motivacionais e pedagógicas no ensino de matemática;
- se a escola possui recursos tecnológicos;

- o grau de conhecimento do professor sobre estes recursos tecnológicos;
- o nível de conhecimento dos alunos em matemática;
- o que mais distingue os alunos em sala;
- se considera que um jogo sério auxiliaria o ensino de matemática.

Utilizando a ferramenta de desenvolvimento de jogos “Game Maker Studio” foi elaborado o protótipo de um jogo sério chamado “Matemáticas Divertidas”. Este protótipo foi avaliado através de um grupo de controle, e a realização de testes prévios e posteriores à aplicação do uso do jogo. [Morochó e Castillo \(2016\)](#) verificaram que ocorreu uma melhora significativa no desempenho escolar do grupo experimental que teve acesso ao jogo, além do aumento da motivação no aprendizado de matemática.

[1-44] *Developing Serious Games for 12-16 Year Old Students* ([LANYI, 2011](#))

O trabalho apresentado por [Lanyi \(2011\)](#) na “Informing Science & IT Education Conference” intitulado “Developing Serious Games for 12-16 Year Old Students”, apresenta um estudo sobre a aplicação de três jogos sérios, sendo um deles na área de matemática para o ensino de geometria (os outros dois eram sobre cidadania e drogas).

O jogo foi aplicado em um grupo de 162 alunos. Foram selecionados alunos de salas com especialização em matemática e, também de salas sem esta especialização, ambas no sexto e oitavo grau da escola básica (alunos entre 12 e 14 anos de idade).

Todos participaram de um teste escrito antes e após o estudo utilizando o jogo sério. Os resultados apresentados apontaram para uma melhora no aprendizado dos alunos do sexto grau, independente de possuírem especialização em matemática. Para os alunos do oitavo grau os resultados foram piores no segundo teste após a utilização do jogo sério. O autor considera que o jogo utilizado não estava adequado à faixa etária, despertando pouco interesse para estes alunos.

[1-32] *The Effects of Digital Games on Middle School Students' Mathematical Achievement* ([STARKEY, 2013](#))

[Starkey \(2013\)](#) realiza uma investigação sobre dados coletados durante um programa de avaliação dos efeitos da utilização de um jogo sério chamado “Lure of the Labyrinth” sobre os estudantes da educação básica, em termos de aprendizado, motivação para o estudo e atitudes perante o ensino de matemática na “International School of Kenya (ISK)”. No artigo, a autora descreve como foram selecionados de forma aleatória um grupo de 84 estudantes, igualmente divididos entre homens e mulheres, para os grupos de controle e de pesquisa. Todos os alunos receberam o mesmo número de horas de aulas de matemática, sendo que o grupo de pesquisa jogou 30 minutos, uma vez por semana durante nove semanas, ao passo que o grupo de controle participou de atividades de prática de matemática mais comuns. O programa de avaliação

ocorreu com estudantes do sexto, sétimo e oitavo graus (equivalente aos últimos anos do ensino fundamental II no Brasil). Para evitar interferências, pais, professores e o pessoal administrativo da escola foram orientados sobre a importância de preservar-se os grupos da pesquisa e evitar quaisquer tentativas de intervenção. O estudo tem três variáveis independentes:

1. Conhecimento matemático – o aprendizado foi medido pelas avaliações internas da ISK;
2. Motivação para aprender – a motivação dos estudantes foi medida usando uma versão modificado do “Course Interest Survey (CIS)” desenvolvido por Keller (1987 apud STARKEY, 2013);
3. Atitudes em relação à matemática – utilizando cinco das nove sub escalas da “Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales” (FENNEMA; SHERMAN, 1976 apud STARKEY, 2013).

Os dados foram coletados através de avaliações e de questionários de pesquisa. Os resultados indicam que ocorreu um efeito positivo significativo tanto nos meninos quanto nas meninas relativo ao conhecimento matemático adquirido. Com relação à motivação não ocorreu um efeito significativo. Da mesma forma, com relação às atitudes em relação à matemática não houve efeito significativo.

[2-3] *Evaluating the impact of Mars and Venus Effect on the use of an Adaptive Learning Technology for Portuguese and Mathematics* (SANTANA, 2016)

Santana (2016) apresentam no artigo “Evaluating the impact of Mars and Venus Effect on the use of an Adaptive Learning Technology for Portuguese and Mathematics” um estudo sobre a utilização de um sistema de tutoria inteligente “gamificado” (plataforma “MeuTutor”) durante nove meses por um grupo de 191 estudantes de 4 escolas públicas de Alagoas, Brasil.

Quatro escolas foram aleatoriamente escolhidas na cidade de São Sebastião, Alagoas. De cada escola foram escolhidas também aleatoriamente uma classe do 5º ano do Ensino Fundamental I e uma do 9º ano do Ensino Fundamenta II, totalizando 8 classes. Duas das escolas formaram o grupo experimental, ao passo que as outras duas eram o grupo de controle. Dos 191 participantes , 104 eram do sexo feminino e 87 do masculino.

O pré-teste foi baseado nas matrizes e descritores da “Prova Brasil”, desenvolvido pelo Ministério da Educação, que serve de referência para avaliar o desenvolvimento cognitivo nas disciplinas de matemática e português. A ênfase do teste de matemática aplicado foi em resolução de problemas.

Após o pré-teste o grupo de controle continuou com suas aulas no modelo tradicional. Enquanto isto, o grupo experimental teve seus membros, professores e alunos, registrado na plataforma “MeuTutor”, uma plataforma de tutoria gamificada.

A plataforma “MeuTutor” permite o uso de três modelos para o uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem:

1. Uso integrado na sala de aula

Através o uso de um computador conectado à internet, e com o auxílio de um projetor, é possível utilizar a plataforma “MeuTutor” como uma ferramenta de apoio.

2. Uso “extracurricular”

O professor desenvolve suas atividades em sala de forma normal, e em datas agendadas os alunos tem aulas no laboratório de informática utilizando a plataforma “MeuTutor”.

3. Lição de casa

O uso da plataforma “MeuTutor” é feito pelos alunos em casa, com atividades planejadas pelos professores.

O pré-teste foi aplicado em abril de 2015 e o pós-teste em dezembro do mesmo ano. Após isto foram realizadas análises onde foram medidas diferentes variáveis como: performance de aprendizagem, idade, localização da escola e tecnologia de aprendizagem adaptativa. Um grupo de controle foi observado conjuntamente sem a utilização de nenhuma tecnologia educacional durante o estudo.

Nos resultados finais foi observada uma melhora de 39,1% na performance dos alunos masculinos, e de 19,7% na das alunas femininas, relativo ao estudo de matemática. O autor pretende estudar em trabalhos futuros quais elementos de "gamificação" na plataforma “MeuTutor” influenciaram a melhora de performance dos alunos, e qual a correlação entre estes elementos e o gênero dos alunos.

[2-23] *Sistema tutor afectivo para el aprendizaje de las matemáticas usando técnicas de gamificación Zatarain-Cabada, Barrón-Estrada e García-Lizárraga (2016)*

Zatarain-Cabada, Barrón-Estrada e García-Lizárraga (2016) no artigo “Sistema tutor afectivo para el aprendizaje de las matemáticas usando técnicas de gamificación” descrevem um sistema de aprendizagem que utiliza técnicas de inteligência artificial para reconhecer as emoções do estudante durante as sessões, através do texto digitado e de imagens recebidas com reconhecimento facial.

O sistema utiliza técnicas de “gamificação” para premiar com pontos extras quando o estudante tem uma boa performance, e conjuntamente o reconhecimento de suas emoções mostram que ele está engajado no sistema e na resolução dos exercícios propostos. Quando o sistema detecta uma frustração do estudante, é oferecida ajuda sobre o exercício.

Os autores realizaram testes experimentais do sistema, com um grupo de testes e outro de controle. Observou-se um aumento na motivação e no aprendizado de matemática tanto em sala de aula quanto na realização de tarefas de casa. O artigo foi escrito ainda durante a realização do teste, portanto não são apresentados os resultados finais.

[2-30] *Using Mobile Games in the Classroom* (KLUGE; DOLONEN, 2015)

Kluge e Dolonen (2015) em seu artigo “Using Mobile Games in the Classroom” realizaram a avaliação da aplicação de um jogo chamado “DragonBox”, que é um jogo sério sobre álgebra para tablets. Neste o usuário é levado a manipular elementos análogos a uma equação de acordo com regras específicas. São cinco capítulos diferentes, cada um dos quais contém vinte níveis. Há a possibilidade de repetir-se níveis, porém não é permitido pulá-los. O nível de dificuldade é incremental ao longo do jogo.

Para a avaliação, Kluge e Dolonen (2015) realizaram sessões com os alunos para utilização do jogo, realizando um teste antes e um depois de cada sessão, divididos em dois grupos com tipos diferentes de aplicação. No grupo I não ocorreram explicações gerais, porém o professor estava dentro da sala à disposição para que lhe fossem feitas perguntas, por outro lado no grupo II a sessão de jogo foi interrompida de duas a três vezes para uma que o professor resolvesse equações, buscando criar um vínculo entre os símbolos matemáticos e os elementos de linguagem do jogo. O mesmo tipo de atividade com o professor foi realizada antes do teste final de avaliação da sessão.

Estatisticamente os resultados do grupo I mostram um declínio insignificante na aprendizagem após o uso do jogo. Existem algumas razões, como o elevado tempo da sessão (90 minutos) que causou cansaço nos alunos, além de erros no equilíbrio do grau de dificuldade entre os testes realizados antes e depois das sessões.

No caso do grupo II foi possível observar estatisticamente um significativo aumento na aprendizagem.

Essas estatísticas, porém, como ressaltado por Kluge e Dolonen (2015) servem apenas para ilustrar o aumento de performance do grupo II, não sendo suficientes para entender o que aconteceu ou como os alunos com o auxílio dos símbolos do jogo puderam construir conhecimento enquanto jogavam. Os autores, utilizando de registros em vídeo das sessões de aplicação e de anotações feitas durante estas sessões, selecionaram alguns episódios para ilustrar as maiores dificuldades encontradas pelos alunos durante o teste, na maior parte das vezes relacionados com o projeto do jogo.

Considerações importantes são feitas pelos autores, como a importância do apoio pedagógico realizado pelo professor no grupo II que melhorou a performance dos alunos no teste realizado após a sessão de jogo. Outro ponto destacado é uma característica do jogo, que esconde a linguagem algébrica, porém como observado isto torna um pouco confusa a interação entre o

jogo e o conhecimento algébrico já adquirido pelos alunos anteriormente.

[Kluge e Dolonen \(2015\)](#) concluem que o uso de jogos em tablets funciona bem em sala de aula, porém há a necessidade de uma investigação mais apurada para solucionar alguns problemas encontrados.

[2-112] E-Learning Sudan Final Report Phase II (STUBBÉ, 2016)

No Sudão um primeiro teste piloto mostrou um significativo aumento nos resultados de testes orais das crianças do grupo de teste, que praticamente dobraram de 19,4 para 38,4 de um total de 60 pontos ao passo que no grupo de controle o aumento foi de 16,5 para 17,2 no mesmo período. Este resultado positivo provou ser possível que as crianças podem aprender matemática jogando, o que levou à realização de um segundo teste piloto, buscando entender os efeitos do uso de jogos sérios por um período maior de tempo.

No relatório “E-Learning Sudan Final Report Phase II”, [Stubbé \(2016\)](#) descrevem esta segunda fase, onde foi selecionado um grupo maior de crianças, 591 no total, em 3 estados do Sudão, abrangendo 19 comunidades, por um período de tempo de 6 meses. O grupo de controle consistiu de 325 crianças em outras 10 comunidades matriculadas em centros de educação remotos. Os dois grupos realizaram um teste inicial e um final.

O grupo experimental usou o jogo sério em tablets durante aproximadamente seis meses, por no máximo cinco vezes por semana, durante 45 minutos por dia, enquanto o grupo de controle recebeu lições de matemática em duas sessões diárias de 45 minutos, através de professores nos centros educacionais remotos. A seleção foi feita em colaboração com o ministério da educação do Sudão. Do grupo inicial foram excluídos alguns membros, restando 517 crianças nas análises finais.

Além dos testes iniciais e finais, consultores independentes utilizaram o “Early Grade Mathematics Assesment (EGMA)” em um grupo de 210 crianças dentro dos grupos do experimento.

Dentre os questionamentos que suscitaram a pesquisa, o primeiro sobre se as crianças aprendem matemática jogando jogos sérios por um longo período teve uma resposta positiva com uma relação entre a quantidade total de tempo (meses) jogando e os resultados dos testes finais.

Com relação aos efeitos psicológicos do aprendizado com tecnologia, foi possível avaliar somente valores de autoestima, auto eficácia e motivação e perspectivas futuras. Os valores de auto eficácia, motivação e perspectivas futuras ficaram praticamente inalterados, ao passo que autoestima teve um significativo aumento durante o projeto, com as crianças construindo uma melhor opinião sobre si mesmas porque aprenderam matemática.

As crianças gostam de aprender, começaram a jogar juntas e mostraram um melhor comportamento. Na avaliação qualitativa, todas gostaram dos jogos.

Houve um aumento nos resultados obtidos nos testes, porém falhas na aplicação dos pré-testes no grupo de controle comprometeu a análise dos dados.

Artigos com descrições do processo de desenvolvimento de jogos educativos, porém sem sua aplicação

Por fim, mostramos os artigos selecionados que tratavam de assuntos relativos ao desenho de jogos educativos, porém sem apresentarem estudos de caso de aplicação. O importante nestes casos é observar que existe um esforço para o desenvolvimento de jogos, visto que a literatura em sua grande parte aponta seu uso como elemento de melhoria no processo de ensino-aprendizagem.

[1-30] *Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Matemáticas para el Diseño de Videojuegos Educativos* (ZACARÍAS, 2015)

Zacarías (2015), após concluir que o uso de videogames educativos apoia a tarefa de ensino-aprendizagem de forma significativa, baseado em uma análise bibliográfica, estabelece linhas para o projeto de videogames educativos (jogos sérios). Dentre as características apontadas em seu artigo “Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Matemáticas para el Diseño de Videojuegos Educativos” o autor propõe um conjunto de regras contextualizadas para a realidade do México em 2015, que apresentamos a seguir de forma resumida:

- Processo de ensino-aprendizagem baseado em parâmetros curriculares oficiais, dividido em unidades;
- Cada unidade terá um objetivo claro a ser alcançado quando de sua conclusão, e servirá de base para a unidade seguinte de forma gradual;
- O processo deve permitir diversas soluções, de forma a possibilitar uma discussão dos melhores enfoques em conjunto;
- Utilização de enfoques concretos, pictóricos e abstratos;
- Exemplos suficientes, sem chegar a ser excessivos;
- Materiais bem desenhados;
- Estabelecimento de passos para o aluno seguir: leitura, entendimento, releitura e representação pictórica do problema, identificação da pergunta, realização das operações solicitadas e resposta.
- O professor deverá deixar o aluno atuar de forma autônoma, fazendo comentários e dando orientações para que este alcance o objetivo;

- A avaliação deverá ser realizada pelo próprio aluno, utilizando retroalimentação construtiva;
- O papel do professor/instrutor deve ser de provocar e conduzir o aluno em busca da solução.

A partir deste ponto, [Zacarias \(2015\)](#) passa a conceitos de engenharia de software para o projeto e desenvolvimento de um jogo educativo, baseado no ciclo do processo de ensino-aprendizagem de matemática “MAT-MX”, composto de cinco fases:

1. Planejamento

Realiza-se uma revisão do objetivo e do conhecimento novo objeto de aprendizagem;

Garante-se a compreensão do mentor acerca do conhecimento novo;

Faz-se uma revisão do objetivo e do conhecimento anterior adquirido, que serve de base para o novo a ser aprendido.

2. Execução

Verifica-se o aprendizado prévio pelo estudante;

Exposição dos novos conhecimentos;

Utiliza-se uma sequência básica de passos para a solução de cada problema;

Envolve-se os familiares na resolução de exercícios da tarefa de casa.

3. Geração de habilidades

Realizar de forma sistemática com o estudante os exercícios de acordo com o que foi exposto em classe, com foco no pensamento matemático e nas habilidade de resolução, e não na memorização;

Promover a autoavaliação pelo próprio aluno;

Encerrar o objetivo do aprendizado do novo conhecimento apresentado.

4. Avaliação

Verificar se o aluno cumpriu o objetivo, aprendendo o conceito e gerando as habilidades de resolução de problemas;

Se não ocorreu a aprendizagem retorna-se ao ponto de geração de habilidades.

5. Ação

Se o conceito foi aprendido, e as habilidades de resolução de problemas geradas, inicia-se uma nova iteração.

Zacarias (2015) conclui mostrando os resultados de um jogo criado para ser utilizado como prova de conceito, e aponta como trabalho futuro o desenvolvimento de um jogo sério baseado nos conceitos apresentados.

[2-17] *Jogo Digital para Motivar a Aprendizagem de Operações Aritméticas na Educação Básica* (MOTA; PIMENTEL, 2014)

No artigo “Jogo Digital para Motivar a Aprendizagem de Operações Aritméticas na Educação Básica”, Mota e Pimentel (2014) realizam um estudo sobre o uso de jogos digitais como fator motivador para apoiar a aprendizagem matemática.

Após chegarem à conclusão que é possível transferir o engajamento, dedicação e motivação existentes em jogos digitais para o processo de ensino e aprendizagem, os autores apresentam um jogo cujo objetivo é treinar a habilidade dos alunos em operações aritméticas básicas.

Os autores propõem que o jogo seja utilizado em atividades desafiadoras, com competição moderada, com reconhecimento ao progresso e engajamento do aluno. Sua sugestão é de uma explicação inicial do objetivo do jogo pelo professor, com suas regras e operações. O objetivo didático também deve ser explicado, quais habilidades serão avaliadas e quais as recompensas serão obtidas.

[2-91] *Brincando com Matemática: uma alternativa educacional tangível e acessível ao ensino básico* (SILVA; MEUCCI, 2017)

Silva e Meucci (2017) descrevem em seu artigo “Brincando com Matemática: uma alternativa educacional tangível e acessível ao ensino básico” o desenvolvimento de um jogo com interface tangível para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Construído sobre a plataforma “Arduino”, utilizando a linguagem de desenvolvimento Python. “De modo bastante simplificado, podemos tratar o Arduino como um tipo de pequeno computador que permite manipular dados de entrada e saída entre os dispositivos e diversos componentes externos, como sensores, leds, botões.” (SILVA; MEUCCI, 2017) O jogo utiliza peças em alto-relevo para que através de tecnologia estão conectadas com o Arduino. Dividido em três níveis, suas regras exigem cinco acertos para possibilitar o avanço de nível. Sua construção em alto-relevo possibilita o uso também por deficientes visuais. Os autores propõem para fases futuras o teste do protótipo, mudanças no sistema de níveis e diversificação de conteúdos.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo avaliar o uso de jogos sérios como elementos de auxílio ao ensino-aprendizagem de matemática na educação básica no mundo (ensino fundamental II no Brasil).

Algumas das lições aprendidas em escolas de alto nível em medições internacionais como o “Programme for International Student Assessment (PISA)” aponta para o uso de tecnologia como auxiliar na aprendizagem, além de fatores como práticas pedagógicas inovadoras e qualificação dos professores. (CAVANAUGH; MAOR; MCCARTHY, 2014)

Nos estudos analisados foram encontrados subsídios que mostram que o uso de jogos sérios pode auxiliar em uma das maiores dificuldades encontradas atualmente, a de manter o interesse do aluno em aprender. A introdução dos jogos, com sua dinâmica e contemporaneidade com esta geração de nativos digitais, é capaz de criar um ritmo que as aulas tradicionais não possuem, aumentando a motivação do aluno. O seu uso também resulta em crescimento de performance do processo de ensino-aprendizagem, melhorando os resultados da construção de conhecimentos da matemática. (ZATARAIN-CABADA; BARRÓN-ESTRADA; GARCÍA-LIZÁRRAGA, 2016) (STARKEY, 2013) (SANTANA, 2016) (MOROCHO; CASTILLO, 2016) (ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ; BARAJAS-SAAVEDRA; ARTEAGA, 2014)

Sua utilização possibilita também o acesso a esta educação em localidades mais remotas, onde muitas vezes, por escassez de recursos financeiros dos governos, há pouca oportunidade de aprendizagem para as crianças. Os jogos sérios, e os sistemas de tutoria “gamificados” são auxílios importantes em localidades onde existe carência de mão de obra qualificada, influenciando beneficentemente, ocasionando um aumento na qualidade da educação (ZATARAIN-CABADA; BARRÓN-ESTRADA; GARCÍA-LIZÁRRAGA, 2016) (SANTANA, 2016) (STUBBÉ, 2016).

O aprendizado de matemática, estimulado pelo uso de jogos sérios, muda a atitude dos alunos frente à disciplina, tida muitas vezes como muito difícil, um “pesadelo estudantil”, criando inclusive um aumento na autoestima das crianças por conseguirem compreender conceitos da

matéria e resolverem exercícios (STUBBÉ, 2016). Papert (1993 apud SILVA; MEUCCI, 2017) dá o nome de “Matofobia” a este medo de matemática, que leva a uma falsa crença que há estudantes privilegiados quanto à compreensão de matérias de exatas.

Obviamente nem tudo são flores, e sem um acompanhamento pedagógico adequado, por vezes os resultados alcançados são idênticos ao já atingidos pelos alunos em situações normais sem o emprego de jogos sérios. A intervenção do instrutor, relacionando os conceitos obtidos pelo ato de jogar com os da grade curricular, traz resultados melhores nas avaliações do que a simples presença física, disponível para tirar dúvidas (KLUGE; DOLONEN, 2015), apesar de uma das características dos jogos sérios preconizar a autonomia no uso e na aprendizagem.

Há a necessidade de adequar-se corretamente os jogos à faixa etária e ao conhecimento a ser transmitido. Experiências com o mesmo jogo sério com alunos de graus e idades diferentes, apontaram em um caso melhoras no aprendizado, enquanto que para os alunos mais velhos houve uma piora (LANYI, 2011).

Existe uma necessidade de maior número de estudos científicos sobre o uso de jogos sérios, principalmente pelo modismo dos mesmos nos meios pedagógicos, com o risco de, ofuscados pelo brilho de “ovos de ouro”, adotar estratégias que não tragam resultados reais para o processo de ensino-aprendizagem de matemática (O’RILEY, 2016).

Há falta de estudos sobre o uso dos jogos sérios em ambientes colaborativos, que pode apresentar um grande potencial para aumentar os ganhos cognitivos dos alunos (STARKEY, 2013).

Alguns resultados apresentados indicam diferenças no comportamento entre alunos do sexo feminino e masculino, apontando diferenças que necessitam de estudos mais detalhados (SANTANA, 2016) (STARKEY, 2013).

Um ponto importante observado diz respeito ao tempo de utilização e sua distribuição, que são fatores a serem considerados, para que não haja cansaço ao jogar, o que pode gerar desânimo, prejudicando a aprendizagem (KLUGE; DOLONEN, 2015).

No Brasil temos ainda o problema da pouca disponibilidade de títulos em língua portuguesa para o ensino de matemática, dentre os disponíveis gratuitamente que foram estudados e catalogados (FLORET; PUGGIAN; PEIXOTO, 2016), porém existem iniciativas promissoras no uso de sistemas de tutoria “gamificados” que podem contribuir muito na aprendizagem (SANTANA, 2016), de desenvolvimento de jogos para motivar a aprendizagem matemática (MOTA; PIMENTEL, 2014), inclusive nos casos de educação inclusiva (SILVA; MEUCCI, 2017).

No caso de desenvolvimento de jogos sérios, a proposição de regras contextualizadas para a realidade do público alvo, através de um estudo das características socioeconômicas e culturais, são fundamentais para o sucesso (ZACARÍAS, 2015). Da mesma forma, algumas funcionalidades devem ser observadas, de forma a integrar os conceitos de jogos com as aplicações “gamificadas” a serem desenvolvidas, quais sejam:

- (i) Criar diversão e prazer.
- (ii) Gerar atividade do aluno.
- (iii) Melhorar o processo de aprendizagem com a criação de competências.
- (iv) Possibilitar autonomia no uso e na aprendizagem.
- (v) Permitir relações entre vários jogadores.
- (vi) Criar lealdade ao conteúdo e à plataforma.
- (vii) Gerar engajamento e motivação.
- (viii) Criar emoções.
- (ix) Ser significativo para os usuários.
- (x) Ser orientado para seus objetivos.

Dentro deste cenário podemos enfim responder à pergunta que norteou este trabalho de pesquisa: A utilização de jogos eletrônicos é efetiva no ensino da matemática?

Os resultados obtidos pela revisão sistemática apontam que a utilização de jogos sérios (eletrônicos) é efetiva para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da matemática. Existem diversos aspectos a serem considerados em sua utilização, como a correta contextualização do público alvo, o uso de técnicas pedagógicas que apoiem o uso dos jogos, o relacionamento entre o que foi aprendido no jogo com os conceitos matemáticos formais, e a capacitação dos professores para a utilização desta tecnologia.

6.1 Considerações finais

O cenário atual, no qual a velocidade em que novas tecnologias surgem e antigas se tornam obsoletas, nos faz refletir que, além de seu uso trazer ganhos ao processo de ensino-aprendizagem, existe quase que uma obrigatoriedade no emprego destas tecnologias e, de outras como a realidade aumentada, de forma a colocar a educação em dia com o século XXI.

Face a isto, sugerimos um novo trabalho a ser desenvolvidos como a criação de um jogo sério, focado nos alunos do ensino fundamental brasileiro, para o ensino de conceitos matemáticos fundamentais como o de números e funções.

O desenvolvimento do jogo, sua aplicação experimental, com o treinamento dos docentes envolvidos na sua aplicação, trarão dados importantes sobre seu impacto real em nossa realidade educacional.

REFERÊNCIAS

ABT, C. C. **Serious Games**. New York: Viking Press, 1970. 176 p. Citado na página 38.

ALMEIDA, P. N. d. **Educação Lúdica: Prazer de estudar: Técnicas e jogos pedagógicos**. 11. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2003. 295 p. Citado na página 35.

ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ, F. J.; BARAJAS-SAAVEDRA, A.; ARTEAGA, J. Muñoz. Serious game design process, study case: Sixth grade math. **Creative Education, Wuhan**, v. 05, Scientific Research Publishing, Inc., n. 09, p. 647–656, 05 2014. Disponível em: <http://file.scirp.org/Html/1-6302085_46247.htm>. Acesso em: 01 nov. 2017. Citado nas páginas 66, 67 e 77.

ALVES, L. R. G.; MINHO, M. R. d. S.; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, LUCIANE MARIA ET AL. **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74–97. Citado nas páginas 40 e 41.

ANDREWS, R. The place of systematic reviews in education research. **British Journal Of Educational Studies**, v. 53, n. 4, p. 399–416, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8527.2005.00303.x>>. Acesso em: 16 out. 2017. Citado na página 45.

APPIAH, D. B. **GAMIFICATION IN EDUCATION: IMPROVING ELEMENTARY MATHEMATICS THROUGH ENGAGEMENT IN HYBRID LEARNING IN THE CLASSROOM**. 175 f p. Dissertação (mestrado) — Kwame Nkrumah University Of Science And Technology, Kumasi, 2015. Disponível em: <<http://ir.knust.edu.gh/handle/123456789/9421>>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado na página 42.

ARANHA, G. Jogos eletrônicos como um conceito chave para o desenvolvimento de aplicações imersivas e interativas para o aprendizado. **Ciências & Cognição**, v. 7, n. 1, p. 1–1, mar. 2006. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1806-582120060001&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 out. 2017. Citado nas páginas 37 e 38.

ARANHA, M. L. d. A. **História da educação e da pedagogia: Geral e brasil**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2008. 384 p. Citado nas páginas 23 e 24.

ARISTÓTELES. **Política**. São Paulo: Editora Martin Claret Ltda, 2015. (COLEÇÃO A OBRA PRIMA DE CADA AUTOR). Tradução de Politikón, cotejada com a tradução inglesa de Benjamin Jowet e a tradução francesa de M. Thurot. Citado na página 35.

BATISTA, M. d. L. S. e. a. Um estudo sobre a história dos jogos eletrônicos. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery**, v. 1, n. 3, p. 1–24, set. 2007. Disponível em: <<http://re.granbery.edu.br/artigos/MjQ4.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado na página 37.

BECK, J. C.; WADE, M. **The Kids are Alright: How the gamer generaton is changing the workplace**. 1. ed. Boston: Harvard Business Review Press, 2006. 204 p. Citado na página 26.

BIOLCHINI, J. e. a. **Systematic Review in Software Engineering**. Rio de Janeiro, 2005. Citado nas páginas 47 e 49.

BRAGA, A. McLuhan entre conceitos e aforismos. **Alceu**, v. 12, n. 24, p. 48–55, jan. 2012. Disponível em: <<http://revistaalceu.com.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=427&sid=36>>. Acesso em: 15 nov. 2017. Citado na página 25.

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. lei de diretrizes e base. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 ago. 1971. Citado na página 33.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. lei de diretrizes e base da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Citado na página 49.

CÂMARA DOS SANTOS, M. Algumas concepções sobre o ensino e a aprendizagem em matemática. **Educação Matemática em Revista, São Paulo**, p. 38–46, 2002. Citado na página 34.

CARVALHO, M. G. d. Tecnologia, desenvolvimento social e educação tecnológica. **Revista Educação & Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 70–87, jan. 1997. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/article/view/1011>>. Acesso em: 12 nov. 2017. Citado na página 25.

CASTAÑON, G. A. O que é construtivismo? **Cadernos de História e Filosofia da Ciência: Cadernos Série 4**, v. 1, n. 2, p. 209–242, mai. 2017. Disponível em: <<https://www.cle.unicamp.br/eprints/index.php/cadernos/issue/view/111>>. Acesso em: 25 set. 2017. Citado na página 31.

CAVANAUGH, C.; MAOR, D.; MCCARTHY, A. K-12 mobile learning. In: FERDIG, RICHARD E. AND KENNEDY, KATHRYN. **Handbook of Research on K-12 Online and Blended Learning**. Pittsburgh: Etc Press, 2014. cap. 18, p. 391–477. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2811060>>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado nas páginas 64, 65 e 77.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação - reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus/Unicamp, 1986. 115 p. Citado na página 33.

DETERDING, S. e. a. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In: CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 11., 2011, Vancouver. **CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems**. Vancouver: Acm, 2011. p. 2425 – 2428. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1979575&CFID=823888656&CFTOKEN=14480917>>. Acesso em: 05 out. 2017. Citado nas páginas 38 e 87.

DJAOUTI, D.; ALVAREZ, J.; JESSEL, J.-p. Classifying serious games: The g/p/s model. In: FELICIA, PATRICK. **Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches**. Hershey: Igi Global, 2011. p. 118–136. Disponível em: <<http://www.ludoscience.com/EN/diffusion/537-Classifying-Serious-Games-The-GPS-Model.html>>. Acesso em: 17 out. 2017. Citado nas páginas 38 e 87.

FLORET, H. F.; PUGGIAN, C.; PEIXOTO, F. C. V. Aprender matemática jogando online?: Levantamento e categorização de 100 jogos eletrônicos. **Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa**, v. 1, n. 2, p. 4–17, ago. 2016. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.com.br/index.php/amp/issue/view/235>>. Acesso em: 01 nov. 2017. Citado nas páginas 26, 65, 66 e 78.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 49. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010. 213 p. Citado na página 27.

GOMES, M. L. M. a. **História do Ensino da Matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: Caed-Ufmg, 2012. Citado na página 32.

GÓMEZ, A. I. P. Os processos de ensino-aprendizagem: Análise didática das principais teorias da aprendizagem. In: SACRISTÁN, J. GIMENO AND GÓMEZ, A. I. PÉREZ. **Comprender e Transformar o ensino**. São Paulo: Artmed, 1998. cap. 2, p. 27–52. Citado nas páginas 29 e 30.

GROH, F. Gamification:: State of the art definition and utilization. In: 4TH SEMINAR ON RESEARCH TRENDS IN MEDIA INFORMATICS, 4., 2012, Ulm. **RTMI 12 - Proceedings of the 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics**. Ulm: Ulm University, 2012. p. 39 – 46. Disponível em: <<https://oparu.uni-ulm.de/xmlui/handle/123456789/1800>>. Acesso em: 05 out. 2017. Citado nas páginas 38, 39 e 40.

HOFF, M. S. A matemática na escola nos anos 80-90: críticas e tendências renovadoras. **CADERNOS DE PESQUISA**, Fundação Carlos Chagas, v. 26, n. 98, p. 72–84, ago. 1996. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/797>>. Citado nas páginas 33 e 34.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. d. S. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa: com a nova ortografia da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. 1986 p. Citado na página 29.

JACOBSEN, D. R.; MAFFEI, L. d. Q.; SPEROTTO, R. I. Jogos eletrônicos: Um artefato tecnológico para o ensino e para a aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba: Sbem, 2013, 2013. p. 1 – 14. Disponível em: <http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/962_1412_ID.pdf>. Acesso em: 05 out. 2017. Citado na página 38.

KHADDAGE, F.; LATTEMANN, C.; ACOSTA-DÍAZ, R. Mobile gamification in education: Engage, educate and entertain via gamified mobile apps. In: SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY & TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE, 25., 2014, Jacksonville. **Conference Papers**. Waynesville: Aace, 2014. p. 1654 – 1660. Disponível em: <<https://www.learntechlib.org/p/131010/>>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado nas páginas 59, 60 e 62.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**, v. 12, n. 22, p. 105–128, ago. 1994. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/issue/view/58106>>. Acesso em: 17 out. 2017. Citado nas páginas 35 e 36.

_____. Froebel e a concepção de jogo infantil. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 22, n. 1, p. 145–167, mar. 1996. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfe/issue/view/2477>>. Acesso em: 01 out. 2017. Citado na página 36.

KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. [S.l.], 2004. Citado nas páginas 43, 44 e 87.

KLUGE, A.; DOLONEN, J. Using mobile games in the classroom: The good and the bad of a new math language. In: CROMPTON, HELEN AND TRAXLER, JOHN. **Mobile Learning and Mathematics: Foundations, Design, and Case Studies**. New York: Routledge, 2015. p. 106–121. Citado nas páginas 72, 73 e 78.

- LANYI, C. S. Developing serious games for 12-16 year old students. In: INFORMING SCIENCE & IT EDUCATION CONFERENCE (INSITE) 2011, 11., 2011, Novi Sad. **Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE) 2011**. Santa Rosa: Informing Science Institute, 2011. p. 521 – 535. Disponível em: <<http://proceedings.informingscience.org/InSITE2011/InSITE11p521-535SikLanyi333.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado nas páginas 69 e 78.
- LAUAND, L. J. Aspectos do lúdico na idade média. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 17, n. 1-2, p. 35–64, jan. 1991. Disponível em: <<http://www.journals.usp.br/rfe/article/view/33463/36201>>. Acesso em: 16 out. 2017. Citado na página 35.
- LEMOS, S. Nativos digitais x aprendizagens: um desafio para a escola. **Boletim Técnico do Senac: A revista da educação profissional**, v. 35, n. 3, p. 38–47, sep. 2009. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/236/219>>. Acesso em: 17 nov. 2017. Citado na página 26.
- LOBATO, V. d. S. **REVISITANDO A EDUCAÇÃO NA GRÉCIA ANTIGA: A PAIDÉIA**. 31 f p. Monografia (phdthesis) — Universidade da Amazônia - Unama, Belém, 2001. Disponível em: <http://www.uma.pt/liliana/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=386&Itemid=26>. Acesso em: 01 out. 2017. Citado na página 24.
- LOCATELLI, O. C. Tecnologia e implicações na educação. **Revista Pedagógica**, v. 11, n. 22, p. 71–84, set. 2009. Disponível em: <<http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/374>>. Acesso em: 14 nov. 2017. Citado na página 24.
- LONGO, W. P. e. Alguns impactos sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. **Datagrama zero: Revista de Ciência da Informação**, v. 8, n. 1, out. 2007. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/v/a/4297>>. Acesso em: 21 nov. 2017. Citado nas páginas 23 e 24.
- MALLETT, R. e. a. The benefits and challenges of using systematic reviews in international development research. **Journal Of Development Effectiveness**, Informa UK Limited, v. 4, n. 3, p. 445–455, set. 2012. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/797>>. Citado na página 45.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1999. Citado nas páginas 29, 30 e 31.
- MOROCHO, R. A. C.; CASTILLO, E. M. J. **Juego serio como eje motivador en la asignatura de matemáticas de la unidad educativa héroes de Jambelí**. 158 f p. Monografia (phdthesis) — Universidad Tecnica de Machala, Machala, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/8056>>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado nas páginas 68, 69 e 77.
- MOTA, L. F.; PIMENTEL, E. P. Jogo digital para motivar a aprendizagem de operações aritméticas na educação básica. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE OBJETOS E TECNOLOGIAS DE APRENDIZAGEM, 9., 2014, Manizales. **LACLO 2014 Proceeding**. Manizales: Laclo, 2014. p. 155 – 165. Disponível em: <<http://lacro.org/papers/index.php/lacro/article/viewFile/240/222>>. Acesso em: 10 jul. 2017. Citado nas páginas 76 e 78.
- MUNGUBA, M. C. e. a. Jogos eletrônicos: apreensão de estratégias de aprendizagem. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde, Fortaleza**, Fundação Edson Queiroz, p. 39–48, jan. 2005. Disponível em: <<http://periodicos.unifor.br/RBPS/issue/view/268>>. Acesso em: 05 out. 2017. Citado na página 37.

NALLIN, C. G. F. **Memorial de formação : o papel dos jogos e brincadeiras na Educação Infantil**. 35 f p. Monografia (phdthesis) — Unicamp, Campinas, 2006. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=15526&opt=3>>. Acesso em: 01 out. 2017. Citado na página 36.

NIGHTINGALE, A. A guide to systematic literature reviews. **Surgery (oxford)**, Elsevier BV, v. 27, n. 9, p. 381–384, set. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263931909001707>>. Acesso em: 30 out. 2017. Citado nas páginas 43 e 44.

NUNES, F. L. **Revisão Sistemática**. 2010. Slides em PDF utilizados na disciplina Metodologia da Pesquisa em Sistemas de Informac c ao, parte do Programa de Pós-graduac c ao em Sistemas de Informac c ao da EACH-USP. Citado nas páginas 44 e 45.

O'RILEY, M. E. **The Question of Digital Game Based Learning: An Investigation into the Potential Promises and Perils of Education's Golden Goose**. 26 f p. Dissertação (mathesis) — State University Of New York, Brockport, 2016. Disponível em: <https://digitalcommons.brockport.edu/ehd_theses/632/>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado nas páginas 63 e 78.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital: Entendendo a primeira geração de nativos digitais**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. Citado nas páginas 25 e 26.

PALHARES, p. O jogo e o ensino/aprendizagem da matemática. **Revista da Escola Superior de Educação, Viana do Castelo**, Editora Instituto Politécnico de Viana do Castelo, v. 5, n. 5, p. 129–145, jan. 2004. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4275>>. Acesso em: 01 out. 2017. Citado na página 36.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 1. **On The Horizon**, Emerald, v. 9, n. 5, p. 1–6, set. 2001. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/10748120110424816>>. Acesso em: 17 nov. 2017. Citado na página 26.

SANTANA, S. J. d. e. a. Evaluating the impact of mars and venus effect on the use of an adaptive learning technology for portuguese and mathematics. In: 2016 IEEE 16TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES (ICALT), 16., 2014, Austin. **Proceedings IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies**. Los Amitos: Cps Conference Publishing Services, 2016. p. 31 – 35. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7756914/authors>>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado nas páginas 70, 77 e 78.

SANTANNA, A.; NASCIMENTO, P. R. A história do lúdico na educação: The history of playful in education. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 6, n. 2, p. 19–36, ago. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/issue/view/1853>>. Acesso em: 01 out. 2017. Citado na página 36.

SBEM. **Sociedade Brasileira de Educac c ão Matemática - A sociedade**. 2017. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/a-sociedade>>. Acesso em: 2017-10-01. Citado na página 33.

SILVA, S. B. d.; MEUCCI, R. D. Brincando com matemática: uma alternativa educacional tangível e acessível ao ensino básico. **Iniciação: Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, v. 6, n. 4, p. 14–21, abr. 2017. Disponível em: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2017/04/tec_aplicada.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado nas páginas 76 e 78.

STARKEY, P. L. **The Effects of Digital Games on Middle School Students' Mathematical Achievement**. 144 f p. Tese (phdthesis) — Lehigh University, Bethlehem, 2013. Disponível em: <<https://preserve.lehigh.edu/etd/1637/>>. Acesso em: 1 nov. 2017. Citado nas páginas 69, 70, 77 e 78.

STUBBÉ, H. E. e. a. **E-learning Sudan Final report Phase II**. Soesterberg, 2016. Disponível em: <<http://publications.tno.nl/publication/34622338/qyKofj/TNO-2016-R11141.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2017. Citado nas páginas 73, 77 e 78.

VALADARES, J. A. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. **Aprendizagem Significativa em Revista, Porto Alegre**, p. 36–57, abr. 2011. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/asr/?go=artigos&idEdicao=1>>. Acesso em: 27 out. 2017. Citado na página 31.

ZACARÍAS, J. B. **Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Matemáticas para el Diseño de Videojuegos Educativos**. 51 f p. Tese (phdthesis) — Cimat - Centro de Investigación En Matemáticas, Zacatecas, 2015. Disponível em: <<http://cimat.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1008/436>>. Acesso em: 01 nov. 2017. Citado nas páginas 74, 75, 76 e 78.

ZATARAIN-CABADA, R.; BARRÓN-ESTRADA, M. L.; GARCÍA-LIZÁRRAGA, J. Sistema tutor afectivo para el aprendizaje de las matemáticas usando técnicas de gamificación. **Research In Computing Science: An open access research journal on Computer science and computer engineering**, v. 101, n. 1, p. 83–96, sep. 2016. Disponível em: <http://www.rcs.cic.ipn.mx/rcs/2016_111/Sistematorafectivoparaelaprendizajedelasmatematicasusandotecnicasdegamificacion.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017. Citado na página 77.

GLOSSÁRIO

Gamificação: ou *Gamification*. Utilização de elementos de “*design*” de jogos em contextos não relacionados a jogos (DETERDING, 2011)..

Jogos sérios: ou *Serious Games*. Este conceito ainda está sendo refinado, mas em uma linha geral podemos definir como: um programa de computador que mistura um uso não de entretenimento (“*Serious*”) com uma estrutura de videogame (“*Games*”) (SAWYER, 2002 apud DJAOUTI; ALVAREZ; JESSEL, 2011)..

Revisão Sistemática: . É um meio de identificar, avaliar e interpretar toda produção de pesquisa disponível para uma particular questão que se está pesquisando, ou para uma determinada área de pesquisa ou para um fenômeno de interesse (KITCHENHAM, 2004)..

RESULTADOS DE BUSCAS PARA SERIOUS GAME MATHEMATICS BASIC EDUCATION

Resultados da busca com *astring* de busca “*serious game*” “*mathematics*” “*basic education*” nas bases do Google Scholar, Scielo e IEEE entre os dias 20 e 30 de abril de 2017.

Nro	Título / Autores / shortURL	Descrição	Situação
Busca realizada através do Google Scholar			
1-1	Aprender matemática jogando online? Levantamento e categorização de 100 jogos eletrônicos Autores: Helder França Floret, Cleonice Puggian, Clícia Valladares Peixoto Friedmann - ShortURL: https://goo.gl/nFljV1	Como jogos eletrônicos podem contribuir para o ensino da matemática na educação básica. Pesquisa exploratória com levantamento e classificação de jogos.	Incluído
1-2	Stories from the History of Czechoslovakia, A Serious Game for Teaching History of the Czech Lands in the 20th Century – Notes on Design Concepts and Design Process Autores: Vít Šisler, Cyril Brom, Jaroslav Cuhra, Kamil Činátl, Jakub Gemrot - ShortURL: https://goo.gl/Hd8ZcK	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
1-3	Serious Game Design Process, Study Case: Sixth Grade Math Autores: Francisco J. Álvarez-Rodríguez, Arturo Barajas-Saavedra, Jaime Muñoz-Arteaga - ShortURL: https://goo.gl/zkT1fo	Busca definir bases para um processo de desenho de jogos sérios, fazendo um estudo de caso para um jogo da sexta série em matemática	Incluído
1-4	Teaching contemporary history to high school students: the augmented learning environment of Czechoslovakia 38-89 Autores: Vít Šisler, Tereza Selmbacherová, Jarollav Pinkas, Cyril Brom - ShortURL: https://goo.gl/8Xaodv	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-5	Balancing stable educational goals with changing educational technologies: challenges and opportunities Autores: Gloria Natividad, Robin Mayes, Jeong-im Choi, J. Michael Spector - ShortURL: https://goo.gl/j5aXJx	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-6	Effects of Mathematics Integration in a Teaching Methods Course on Mathematics Ability of Preservice Agricultural Education Teachers Autores: Christopher T. Stripling and T. Grady Roberts - ShortURL: https://goo.gl/x1Gdx4	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-7	Computational thinking Practiced with a Casual Serious Game in Higher Education Autores: Adilson Vahldick, António José Mendes, Maria José Marcelino, Paulo Roberto Farah - ShortURL: https://goo.gl/3BkDL3	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
1-8	Diseño de competencias para el desarrollo de juegos serios Autores: Arturo Barajas Saavedra, Francisco Javier Álvarez Rodríguez, Jaime Muñoz Arteaga, Ana Cecilia Oviedo de Luna - ShortURL: https://goo.gl/BL5Nbk	Aborda um processo de modelagem para jogos sérios	Incluído
1-9	Presents the table of contents/splash page of the proceedings record. Autores: IEEE - ShortURL: https://goo.gl/Q76t34	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-10	Process for Modeling Competencies for Developing Serious Games Autores: Arturo Barajas Saavedra, Francisco Javier Álvarez Rodríguez, Jaime Muñoz Arteaga, Ana Cecilia Oviedo de Luna - ShortURL: https://goo.gl/1rs6bc	É o mesmo artigo do item 1-8	Repetido
1-11	Gamification in education: improving elementary mathematics through engagement in hybrid learning in the classroom Autores: Daniel Boateng Appiah - ShortURL: https://goo.gl/IUlmks	Excluído pelo critério: 4 - Jogos não computacionais	Excluído
1-12	Evaluation of SiGMa, an empiric study with Math teachers Autores: Armando M. Toda, Roberto S. do Carmo, Vitor Campos - ShortURL: https://goo.gl/3squb5	Excluído pelo critério: 4 - Jogos não computacionais	Excluído
1-13	[PDF] Process for Modeling Competencies for Developing Serious Games (Diseño de competencias para el desarrollo de juegos serios) Autores: Arturo Barajas Saavedra, Francisco Javier Álvarez Rodríguez, Jaime Muñoz Arteaga, Ana Cecilia Oviedo de Luna - ShortURL: https://goo.gl/32VxWW	É o mesmo artigo do item 1-8 em formato PDF	Repetido

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
1-14	Juego serio como eje motivador en la asignatura de matemáticas de la unidad educativa héroes de Jambelí. Autores: Castro Morcho, Rosa Annabel - ShortURL: https://goo.gl/oXRI9q	Trabalho de investigação sobre a aplicação de jogos sérios realizado em uma escola de educação básica	Incluído
1-15	Assessment Model for Education in Health, based on Games and Virtual Environments Autores: Thaíse Kelly de Lima Costa; Liliane S Machado; Ana Maria Gondim Valença; Ronei M. Moraes - ShortURL: https://goo.gl/VMUE5U	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-16	Persuasive Technologies for Efficient Adaptable Self-Education Where There is Limited Access to School: Kids' Smart Mobile School Project Autores: Saad Abdessettar, Richard Hotte, Mickaël Gardoni, Bessam Abdulrazak - ShortURL: https://goo.gl/wrLDm9	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-17	Gaming to learn: Learning styles and game strategies for online mathematics success Autores: Lambert R. Fooks - ShortURL: https://goo.gl/rJGY7V	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
1-18	Balancing stable educational goals with changing educational technologies: challenges and opportunities Autores: Gloria Natividad, Robin Mayes, Jeong-Im Choi, J. Michael Spector - ShortURL: https://goo.gl/MD76MO	É o mesmo artigo do item 1-5	Repetido

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
1-19	Balancing stable educational goals with changing educational technologies: challenges and opportunities Autores: Gloria Natividad, Robin Mayes, Jeong-Im Choi, J. Michael Spector - ShortURL: https://goo.gl/5f1VjK	É o mesmo artigo do item 1-5	Repetido
1-20	Critical Perspectives on Technology and Education Autores: Scott Bulfin, Nicola F. Johnson, Chris Bigum (editors) - ShortURL: https://goo.gl/DTqf78	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-21	Survey and analysis of current mobile learning applications and technologies Autores: Orlando R. E. Pereira, Joel J. P. C. Rodrigues - ShortURL: https://goo.gl/sJhKlu	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-22	Predictors of education technology's effects on it students' performance Autores: Suné Van der Linde - ShortURL: https://goo.gl/dQJx0w	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-23	Multimodal Interfaces for Improving the Intellect of the Blind Autores: Jaime Sánchez, Ticianne Darin, Rossana Andrade, Windson Viana, Jérôme Gensel - ShortURL: https://goo.gl/P9D0hv	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-24	Modelling the factors that influence computer science students' attitude towards serious games in class Autores: Maria Jacomina Zeeman - ShortURL: https://goo.gl/z5Ijc7	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
1-25	The Potential of Interactive Speech-Enabled CALL in the Swiss Education System: A Large-Scale Experiment on the Basis of English CALL-SLT Autores: Claudia Baur - ShortURL: https://goo.gl/TwIkHP	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-26	The Routledge International Handbook of Research on Teaching Thinking Autores: Rupert Wegerif, Li Li, James C. Kaufman (editors) - ShortURL: https://goo.gl/QSZ1En	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-27	Computational Thinking in Education: Where does it Fit? A systematic literary review Autores: James Lockwood, Aidan Mooney - ShortURL: https://goo.gl/Fdhssi	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-28	Accommodating student's learning experience through personalized learning style adaptation in computer programming course at Centre for Foundation Studies Autores: Mohd Norhaedir Idris, Noor Hasrina Bakar, Mazlinah Omar, Norzariyah Yahya, Nafaizat-ulnaniah Hashim - ShortURL: https://goo.gl/1dNs3o	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
1-29	Apprendre avec les technologies numériques : quels effets identifiés chez les adultes ? Autores: Bernard Blandim - ShortURL: https://goo.gl/SBnIip	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-30	Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Matemáticas para el Diseño de Videojuegos Educativos Autores: Jonatan Belmontes Zacarías - ShortURL: https://goo.gl/7dHWzo	Análise de resultados mexicanos sobre educação básica em matemática	Incluído
1-31	Producción Colaborativa en Latinoamérica de Libros de Texto Abierto en Interacción Humano Computadora Autores: Jaime Muñoz Arteaga, Héctor Cardona Reyes, César A. Collazos Ordóñez, Viviana Bustos Amador, Francisco J. Álvarez Rodríguez - ShortURL: https://goo.gl/SWEGb0	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-32	The Effects of Digital Games on Middle School Students' Mathematical Achievement Autores: Pilar Lisa Starkey - ShortURL: https://goo.gl/5d4mnb	Verificação dos efeitos de uso de games em educação básica de matemática	Incluído
1-33	E-learning Sudan Final report Phase II Autores: H.E. Stubbé, M. van der Klauw, J.J. Langefeld, N.C.M. Theunissen, A.H. van der Hulst - ShortURL: https://goo.gl/97Pbm4	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-34	The Love of Education: Learning to Live Together Autores: UNESCO-APEID (conference) - ShortURL: https://goo.gl/YBNZlv	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
1-35	Defining Excellence—A Culturally Responsive Model For Continuous Professional Development Through Second Life Autores: Maryanne Maisano, Deborah Anne Banker - ShortURL: https://goo.gl/cZS9sM	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-36	Gamification in Introductory Computer Science Autores: Kara Alexandra Behnke - ShortURL: https://goo.gl/WtwqUe	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-37	Effect of Manual Games on Junior Secondary School Students' Achievement and Motivation in English Language Vocabulary in Enugu Education Zone Autores: Maureen Nnenna Obiezu - ShortURL: https://goo.gl/v4hcYJ	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-38	Concepts of E-learning Autores: Jens Jørgen Hansen - ShortURL: https://goo.gl/ifoTT7	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-39	Situation Composite EAC Report Autores: Mohammed Kerre, Fr. Charles Kitima, Salim Mwawaza - ShortURL: https://goo.gl/Iga8sW	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-40	Live for Today! Plan for Tomorrow Autores: Robert Montague - ShortURL: https://goo.gl/pW2qal	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-41	Encyclopedia of Terminology for Educational Communications and Technology Autores: Rita C. Richey - ShortURL: https://goo.gl/TRLVv9	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
1-42	Teachers' Mandarin usage in EFL classrooms in two universities in Southeast Mainland China Autores: Yuhong Lu - ShortURL: https://goo.gl/TXDwFJ	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-43	Using electronic reading devices to gauge student situational interest in reading: A quantitative study with ninth-grade language arts students Autores: Karen Louise Matis - ShortURL: https://goo.gl/IM9HvI	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-44	Developing Serious Games for 12-16 Year Old Students Autores: Cecilia Sik Lanyi - ShortURL: https://goo.gl/UithHN	Desenvolvimento de um jogo para ensino de matemática	Incluído
Busca realizada através da base Scielo			
1-45	Process for Modeling Competencies for Developing Serious Games Autores: Arturo Barajas Saavedra, Francisco Javier Álvarez Rodríguez, Jaime Muñoz Arteaga, Ana Cecilia Oviedo de Luna - ShortURL: https://goo.gl/WFdhE6	É o mesmo artigo do item 1-8 da pesquisa do Google Scholar	Repetido
Busca realizada através da base IEEE			
1-46	2002 Award Winners Autores: IEEE (award) - ShortURL: https://goo.gl/jt757n	Excluído pelo critério: 5 - Período anterior a 2012	Excluído
1-47	Characterization and Evaluation of Serious Games: A perspective of their use in higher education Autores: Imed Boughzala , Ikram Bououd , Hélène Michel - ShortURL: https://goo.gl/2WNTtr	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
1-48	Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A longitudinal examination of secondary school intervention Autores: Mary Margaret, Robert M. Capraro, Jim Morgan, Cheryl Ann Peterson - ShortURL: https://goo.gl/Vcv28t	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-49	6th IEEE Integrated STEM Education Conference Autores: IEEE (conference) - ShortURL: https://goo.gl/JqTJba	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
1-50	A 3D serious game for medical students training in clinical cases Autores: Rodrigo Monteiro de Lima, Araken de Medeiros Santos, Francisco Milton Mendes Neto, Aedmar Franca de Sousa Neto, Felipe Cesar Pinheiro Leao, Francisco Tailanio de Macedo, Anne Magaly de Paula Canuto - ShortURL: https://goo.gl/UMUuZu	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
1-51	Teaching Boolean Logic through Game Rule Tuning Autores: Jui-Feng Weng, Shian-Shyong Tseng, Tsung-Ju Lee - ShortURL: https://goo.gl/kZQatk	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

RESULTADOS DE BUSCAS PARA GAMIFICATION MATHEMATICS BASIC EDUCATION

Resultados da busca com *astring* de busca *gamification* “*mathematics*” “*basic education*” nas bases do Google Scholar, Scielo e IEEE entre os dias 01 e 10 de julho de 2017.

Nro	Título / Autores / shortURL	Descrição	Situação
Busca realizada através do Google Scholar			
2-1	Interactive design and gamification of eBooks for mobile and contextual learning Autores: José Bidarra, Mauro Figueiredo, Carlos Natálio - ShortURL: https://goo.gl/K3CazK	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-2	Mobile Gamification in Education Engage, Educate and Entertain via Gamified Mobile Apps Autores: Ferial Khaddage, Christoph Lattemann, Ricardo Acosta-Díaz - ShortURL: https://goo.gl/ADsSo7	Explora o uso de a utilização de jogos em dispositivos móveis para educação	Incluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-3	Evaluating the impact of Mars and Venus Effect on the use of an Adaptive Learning Technology for Portuguese and Mathematics Autores: Sivaldo J. de Santana, Ranilson Paiva, Ig Ibert Bittencourt - ShortURL: https://goo.gl/9mgyAf	Avalia a efetividade do uso de plataformas digitais de ensino em estudantes do 5º ao 9º ano em matemática e português	Incluído
2-4	Project SIGMA - An Online tool to aid students in Math lessons with gamification concepts Autores: Armando M. Toda, Roberto S. do Carmo, Ana Lucia Silva - ShortURL: https://goo.gl/cvugsP	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-5	Games and Gamification: A Proposal for a Creative Learning Process in Education Autores: Graziela de Souza Sombrio, Vania Ribas Ulbricht, Waléria Külkamp Haeming - ShortURL: https://goo.gl/YvtVBm	Não atende todos os critérios, mas faz uma revisão sistemática sobre gamificação	Incluído
2-6	Mathematics of mobile application in basic education for teaching children of fundamental I 1st to 3rd year Autores: Aldenia da Silva Marinho, Alexander Von Cernik Melo, Gianpierre Herrera Poggi, Marianne Bállico Kosiur, Wagner Rosa Marane, Cláudio Boghi - ShortURL: https://goo.gl/x9merz	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-7	Teacher perceptions on the use of digital gamified learning in tourism education: The case of South African secondary schools Autores: Asta Adukaite, Izak van Zy, Sebnem Er, Lorenzo Cantoni - ShortURL: https://goo.gl/r8uWY7	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-8	A gamified online system to aid in math lessons of junior and middle high students Autores: Armando M. Toda, Roberto Santos do Carmo, Marcell A.A. Mesquita - ShortURL: https://goo.gl/VeBd3a	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-9	Evaluation of SiGMa, an empiric study with Math teachers Autores: Armando M. Toda, Roberto S. do Carmo, Vitor Campos - ShortURL: https://goo.gl/qLTp1h	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-10	Aplicação web para auxiliar no processo de ensino da Aritmética para alunos do Ensino Fundamental DOI-10.5752/P. 2316-9451.2015 v4n1p63 Autores: Armando Maciel Toda, Roberto Santos do Carmo, João Coelho Neto, Ana Lúcia da Silva, Jacques Duílio Brancher - ShortURL: https://goo.gl/KXVyDT	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-11	Redesigning LEMA: a web based classroom application to promote mathematical reasoning in autistic children Autores: Maria Isabel Santos, Tania Ribeiro, Ana Breda, Ana Margarida Almeida - ShortURL: https://goo.gl/74sLmS	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-12	ICT and gamified learning in tourism education Autores: Asta Adukaite - ShortURL: https://goo.gl/dgZaBc	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-13	Pupils' Mathematical Self-Concept in the Beginning of the Sixth Grade Autores: Päivi Valli, Päivi Perkkilä, Raine Valli - ShortURL: https://goo.gl/YNxB1N	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-14	Gamification for spatial literacy: The use of a desktop application to foster map-based competencies Autores: Angela Schwering, Stefan Münzer, Thomas Bartoschek, Rui Li - ShortURL: https://goo.gl/nCsuCR	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-15	Applied gamification: Creating reward systems for organizational professional development Autores: Elizabeth C. Metzger, Laura Lubin, Rochelle T. Patten, Janelle Whyte - ShortURL: https://goo.gl/KoTCVj	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-16	The Transition from Social Networks to Gamification for Education: Knowledge Level of Thai Higher Education Students Autores: Poonsri Vate-U-Lan - ShortURL: https://goo.gl/CcFZ7C	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-17	Jogo Digital para Motivar a Aprendizagem de Operações Aritméticas na Educação Básica Autores: Leandro F. Mota, Edson P. Pimentel - ShortURL: https://goo.gl/nXqss7	Discute o uso de jogos digitais como fator motivador para apoiar a aprendizagem de matemática	Incluído
2-18	Designing a Site to Embed and to Interact with Wolfram Alpha Widgets in Math and Sciences Courses Autores: Delgado Cepeda, Francisco Javier; Santiago Acosta, Rubén Darío - ShortURL: https://goo.gl/HJnVuK	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-19	Computational thinking Practiced with a Casual Serious Game in Higher Education Autores: Adilson Vahldick, António José Mendes, Maria José Marcelino, Paulo Roberto Farah - ShortURL: https://goo.gl/3BkDL3	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-20	Icts in rural education: Let the game begin Autores: Adele Botha, Marlien Herselman - ShortURL: https://goo.gl/JnbXem	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-21	Raising awareness and promoting informal learning on World Heritage in Southern Africa: The case of WHACY, a gamified ICT-enhanced tool Autores: Asta Adukaite, Lorenzo Cantoni - ShortURL: https://goo.gl/bjQ55W	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-22	Learning English language in peace context through technology Autores: Sabri Sasi, Dervis Kayimbasioglu, Huseyin Haci, Zehra A. Gazi, Fahriye A. Aksal, Maiga Chang, Kinshuk - ShortURL: https://goo.gl/vcpAvs	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-23	Sistema tutor afectivo para el aprendizaje de las matemáticas usando técnicas de gamificación Autores: Ramón Zatarain-Cabada, María Lucia Barrón-Estrada, Jorge García-Lizárraga - ShortURL: https://goo.gl/1CpaUF	Trata de um sistema que usa técnicas de gamificação para o ensino de matemática	Incluído
2-24	Informatics Concepts and Computational Thinking in K-12 Education: A Lithuanian Perspective Autores: Valentina Dagiene, Gabriele Stupuriene - ShortURL: https://goo.gl/JMnj2t	Excluído pelo critério: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática	Excluído
2-25	Computational thinking: Panorama of the Americas Autores: Christian Brackmann, Dante Barone, Ana Casali - ShortURL: https://goo.gl/AwxAm2	Excluído pelo critério: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática	Excluído
2-26	Research in the Development Trend of Chinese Higher Education Informatization Autores: Liang Zhou, Siwen Zhang, Yu Sun - ShortURL: https://goo.gl/jK7698	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-27	Cyber Security Competencies–Cyber Security Education and Research in Finnish Universities Autores: Martti Letho - ShortURL: https://goo.gl/3eT48V	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-28	Innovative approaches in teaching and learning: The adoption of game-based learning with information systems undergraduate first year students Autores: Walter Matli, Pieter Joubert - ShortURL: https://goo.gl/k2Ch1P	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-29	Project Flappy Crab: an edugame for music learning Autores: Cristina Maria Cardoso Gomes, Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo, José Bidarra, José Duarte Cardoso Gomes - ShortURL: https://goo.gl/dMAUVw	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-30	Mobile Learning and Mathematics - Foundations, Design, and Case Studies. Chapter 9 Using Mobile Games in the Classroom Autores: Anders Kluge and Jan Dolonen - ShortURL: https://goo.gl/MT8oyy	Investigação qualitativa e quantitativa sobre o uso do jogo DragonBox para o ensino de álgebra no ensino básico	Incluído
2-31	Cyber Security Education and Research in the Finland's Universities and Universities of Applied Sciences Autores: Martti Lehto - ShortURL: https://goo.gl/uZqc8z	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-32	QR codes in education and communication Autores: Gurhan Durak, Emre Ozkeskin, Murat Ataizi - ShortURL: https://goo.gl/J82epm	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-33	Individualized, purposeful, and persistent: Successful transitions and retention of students at risk Autores: J. Vincent Nix, Robert W. Lion, Megan Michalak, Amy Christensen - ShortURL: https://goo.gl/xmokd3	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-34	Inducing Behavioral Change in Society Through Communication and Education in Sustainable Manufacturing Autores: Ina Roeder, Wei Min Wang, Bernd Muschard - ShortURL: https://goo.gl/TnrbjU	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-35	Balancing stable educational goals with changing educational technologies: challenges and opportunities Autores: Jeong-Im Choi, J. Michael Spector, Gloria Natividad, Robin Mayes - ShortURL: https://goo.gl/TRrzBq	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-36	M Learning: A new paradigm of learning ICT in Nigeria. Autores: Solomon Sunday Oyelere, Jarkko Suhonen, Erkki Sutinen - ShortURL: https://goo.gl/XEb6Tj	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-37	Supporting teacher professional development to use tablets in resource constraint schools: A case study of Cofimvaba schools, Eastern Cape Province, South Africa Autores: Adele Botha, Marlien Herselman - ShortURL: https://goo.gl/k7VrP6	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-38	The Power of the Internet of Things in Education: An Overview of Current Status and Potential Autores: Filipe T. Moreira, Andreia Magalhães, Fernando Ramos, Mario Vairinhos - ShortURL: https://goo.gl/yEQBPV	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-39	Education and Information Technology Annual 2015: A Selection of AACE Award Papers Autores: Theo J Bastiaens, Gary H. Marks - ShortURL: https://goo.gl/orwNyw	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-40	An Ecosystem Inspired Change Strategy to Rejuvenate Technical Support Service for Twenty-First Century Teacher Education Autores: Nancy Law - ShortURL: https://goo.gl/NDmSZh	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-41	Gaming to learn: Learning styles and game strategies for online mathematics success Autores: Lambert R. Fooks - ShortURL: https://goo.gl/UckpZG	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-42	The Power of the Internet of Things in Education: An Overview of Current Status and Potential Autores: Filipe T. Moreira, Andreia Magalhães, Fernando Ramos, Mário Vairinhos - ShortURL: https://goo.gl/pE5Caz	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-43	Digital content and sustained use in integrating tablet technology into teaching in resource constrained environments in South Africa: Educators' views Autores: Jabulisiwe Mabila , Marlien Herselman, Judy van Biljon - ShortURL: https://goo.gl/fwBJsn	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-44	Assistive technology for supporting learning numeracy Autores: Pekka Räsänen, Tanja Käser, Anna Wilson, Michael von Aster, Oleksandr Laslov, Ugné Maslova - ShortURL: https://goo.gl/wkS2NP	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-45	Smart Device Clickers: Learning Basic Sciences and Biotechnology Autores: Érika Bertozzi de Aquino Mattos, Alexander Gonçalves da Silva, Isabelle Mazzan Guimarães, Claudia Marcia Borges Barreto, Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira - ShortURL: https://goo.gl/MtKoi5	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-46	Empowering 21st Century Learners in STEM An Impetus for Change Autores: James S. May - ShortURL: https://goo.gl/BeK85g	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-47	Bridging the Skills Gap in STEM Industries Autores: Joachim Schlosse, Coorous Mohtadi, Owen Mcaree - ShortURL: https://goo.gl/MgQBL2	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-48	Balancing stable educational goals with changing educational technologies: Challenges and Opportunities Autores: Gloria Natividad, Robin Mayes, Jeong-Im Choi, J. Michael Spector - ShortURL: https://goo.gl/gtCL23	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-49	A MODEL OF EDUCATION FOR ASSISTANTS OF STUDENTS WITH DISABILITIES SUPPORTED BY INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY Autores: Violeta Vidacek-Hains, Melita Kozina, Valentina Kirinic - ShortURL: https://goo.gl/4NNKJF	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-50	Designing e-book interaction for mobile and contextual learning Autores: José Bidarra, Carlos Natálio, Mauro Figueiredo - ShortURL: https://goo.gl/jYc1JT	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-51	International Mobility Programs and the Level of Students' Competences Autores: Eleonóra Riczkó, Sándor Lénárd - ShortURL: https://goo.gl/HKPKnm	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-52	Escaping a Recession: The Power of Science and Technology Autores: Ayodele. O. Ogunleye - ShortURL: https://goo.gl/9gRp1Z	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-53	Horizon Scanning and Implications in the Near Future Autores: Seng Chee Tan, Horn Mun Cheah, Wenli Chen, Doris Choy - ShortURL: https://goo.gl/44vEy7	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-54	Work Life as an Inspiration for the MiRaMi Total Method for Motivational Learning Implementation for the First Year University Studies Autores: Mira Grönvall, Rami Lehtinen - ShortURL: https://goo.gl/vrWEYt	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-55	Mobile phones in Africa: opportunities and challenges for academic librarians Autores: Laura Bolton Palumbo - ShortURL: https://goo.gl/CPuiLJ	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-56	Using 3D Virtual Worlds Integrated to Remote Experimentation in Sciences Teaching Autores: Caroline Porot Antonio, José Pedro Schardosim Simão, João Bosco da Mota Alves, Juarez Bento da Silva, Aline Coelho dos Santos - ShortURL: https://goo.gl/gZPHXf	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-57	Influence of an integrated learning diagnosis and formative assessment-based personalized web learning approach on students learning performances and perceptions Autores: Charoenchai Wongwatkit, Niwat Srisawasdi, Gwo-Jen Hwang, Patcharin Panjaburee - ShortURL: https://goo.gl/gifN81	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-58	The Question of Digital Game Based Learning: An Investigation into the Potential Promises and Perils of Education's Golden Goose Autores: Molly E. O'Riley - ShortURL: https://goo.gl/EgXjuq	Artigo de investigação sobre o uso de games digitais na educação básica	Incluído
2-59	Mixed-methods research: a new approach to evaluating the motivation and satisfaction of university students using advanced visual technologies Autores: David Fonseca, Ernest Redondo, Sergi Villagrasa - ShortURL: https://goo.gl/jPnn9H	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-60	Supporting rural teachers 21st-century skills development through mobile technology use: A case in Cofimvaba, Eastern Cape, South Africa Autores: Adele Botha, Marlien Herselman - ShortURL: https://goo.gl/ANq7bJ	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-61	World Congress On Special Needs Education (WCSNE-2014) Autores: WCSNE-2014 Proceedings - ShortURL: https://goo.gl/EmSdsP	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-62	Technology enhanced formative assessment for 21st century learning Autores: J. Michael Spector, Dirk Ifenthaler, Demetrios Sampson, Lan (Joy) Yang, Evode Mukama, Amali Warusavitarana, Kulari Lokuge Dona, Koos Eichhorn, Andrew Fluck, Ronghuai Huang, Susan Bridges, Jiingyan Lu, Youqun Ren, Xiaoqing Gui, Christopher C. Deneen, Jonathan San Diego and David C. Gibson - ShortURL: https://goo.gl/PfmZjT	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-63	NMC Technology Outlook for Brazilian Universities: A Horizon Project Regional Report Autores: Horizon Project Regional Report - ShortURL: https://goo.gl/7LUj56	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-64	Learning a living: Radical innovation in education for work Autores: Valerie Hannon, Sarah Gillinson, Leonie Shanks - ShortURL: https://goo.gl/FjyGct	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-65	A proposal to develop a guided-inquiry mobile learning with a mastery learning mechanism for improving students' learning performance and attitudes in Physics Autores: Charoenchai Wongwatkit, Patcharin Panjaburee, Niwat Srisawasdi - ShortURL: https://goo.gl/PKam9	Excluído pelo critério: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática	Excluído
2-66	The Potential of Interactive Speech-Enabled CALL in the Swiss Education System: A Large-Scale Experiment on the Basis of English CALL-SLT Autores: Claudia Baur - ShortURL: https://goo.gl/RcxkaY	Excluído pelo critério: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática	Excluído
2-67	Learning through video games (Innovating pedagogy 2016: Open university innovation report 5) Autores: Mike Sharples, Roberto de Rocco, Rebecca Ferguson, Mark Gaved, Christothea Herodotou, Elizabeth Koh, Agnes Kukulska-Hulme, Chee-Kit Looi, Patrick McAndrew, Bart Rienties, Martin Weller, Lung Hsiang Wong - ShortURL: https://goo.gl/5RoC7w	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-68	Teacher professional development Autores: Adèle Botha - ShortURL: https://goo.gl/6eASNa	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-69	“Of Course, I Control it”: Comparative Study of Teachers’ Emotions in Upper Secondary Education (Secondary Grammar and Secondary Vocational Schools) Autores: Judit Sass, Éva Bodnár, Horváth H. Attila & Krisztián Pálvölgyi - ShortURL: https://goo.gl/3MzaWn	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-70	Speculations on University Futures in 2025: Corporate Cloning, Intellectual Underground, and a New Critical Awareness Autores: George Cairns - ShortURL: https://goo.gl/83pD69	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-71	The AIDLET Model: A Framework for Selecting Games Autores: José Bidarra, Kurt Squire, Meagan Rothchild, Mauro Figueiredo - ShortURL: https://goo.gl/yUB95y	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-72	Computer Assisted Learning in a (Dis-) Connected Age: Challenges and Approaches to Digital Education and Equal Access Autores: Jamie D. Alexandre - ShortURL: https://goo.gl/m8q3Y1	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-73	Computational Thinking in Education: Where does it Fit? A systematic literary review Autores: James Lockwood, Aidan Mooney - ShortURL: https://goo.gl/CJrQPL	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-74	Proceedings of III International Conference Learning and Teaching in Higher Education-Volume 1-Ensino Superior Autores: Elisa Chaleta - ShortURL: https://goo.gl/ZJZoWv	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-75	Rural teachers as innovative co-creators: An intentional Teacher Professional Development strategy Autores: Adele Botha, Marlien Herselman - ShortURL: https://goo.gl/oXD4Ro	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-76	USING COMPLEXITY THEORY TO CONSTRUCT A DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT FACILITATING EXPERIENTIAL LIFE EDUCATION PROGRAMS ON ... Autores: I-Tsun CHIANG, Hsiu-Chi FU, Shang-Ti CHEN, Hsin-Chih WU, Sheng-Hung TSAI, Mao LIU - ShortURL: https://goo.gl/54iqT5	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-77	Gamification in Introductory Computer Science Autores: Kara Alexandra Behnke - ShortURL: https://goo.gl/zNo67P	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-78	A blended review of Salman Khan: The One World Schoolhouse Autores: Anders Norberg - ShortURL: https://goo.gl/RMK1Tx	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-79	Life's Learning Path Towards Cross-disciplinary Competencies: An Assessment Autores: Maarika Piispänen, Merja Meriläinen - ShortURL: https://goo.gl/w2NA2q	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-80	Exploring learning culture in Finnish and South Korean classrooms Autores: Heeok Heo, Irja Lepisaari, Okhwa Lee - ShortURL: https://goo.gl/2WyYha	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-81	What enhances the Life Satisfaction of postgraduates who studied in Luxembourg, in the EU or out-EU universities? Autores: Chrysoula Karathanasi, Angela Odero, Senad Karavdic, Michèle Baumann - ShortURL: https://goo.gl/Gw8pKi	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-82	Examination of Technological and Pedagogical Properties in Short Film Designs. Autores: Nevzat Yiğit , Nedim Alev , Özlem Yurt4 , Ebru Mazlum - ShortURL: https://goo.gl/afiej7	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-83	Differences in children's school success and family backgrounds: a comparative case study of pupils' performance in entrance examination in Ibadan, Nigeria Autores: Emmanuel Olusanjo Bamgbade - ShortURL: https://goo.gl/NJ75Ms	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-84	Developing competences through individual assessments in an Engineering Education context: creativity and critical thinking Autores: Omar Cheidde Chaim - ShortURL: https://goo.gl/3JU9A5	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-85	How to Improve K12 Teachers' ICT Competence in Finland: The Joensuu Region Case Autores: Mari Petrelius, Mikko-Jussi Laakso, Ilkka Jormanainen, Erkki Sutinen - ShortURL: https://goo.gl/d5WHaN	Excluído pelo critério: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática	Excluído
2-86	The strategic role of MOOCs in education and its effects on the competitive recovery of Portugal Autores: Miguel Maria dos Santos de Mendonça Bello - ShortURL: https://goo.gl/sTKNLb	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-87	MASSIVE OPEN ONLINE COURSES (MOOCS): EDUCATION TO CHANGESOCIETY? Autores: Robert W. Robertson, Cynthia A. Parmenter, Katharine A. Bentham - ShortURL: https://goo.gl/MH4Lbe	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-88	Representações e opiniões dos estudantes de licenciatura sobre as praxes no ensino superior Autores: Maria José D. Martins, Suzana Nunes Caldeira, Osvaldo Dias Lopes Silva, Suzana Pinho Botelho, Maria Mendes - ShortURL: https://goo.gl/H1RoaC	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-89	Online Learning - Volume 18 Issue 3 - October 2014 Autores: Peter Shea (editor) - ShortURL: https://goo.gl/byKwSu	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-90	Exploring perspectives on adult language, literacy and numeracy Autores: Daniella Mayer - ShortURL: https://goo.gl/T9cgAE	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-91	Brincando com Matemática: uma alternativa educacional tangível e acessível ao ensino básico Autores: Stéfanni Brasil da Silva , Ricardo Dalke Meucci - ShortURL: https://goo.gl/h6XFmG	Desenvolvimento de jogo para ensino de conceitos básicos de matemática.	Incluído
2-92	K-12 mobile learning Autores: Cathy Cavanaugh, Dorit Maor, Aidan McCarthy - ShortURL: https://goo.gl/BvfzXb	Análise sobre o uso de dispositivos móveis para a educação básica	Incluído
2-93	Forming Engineers for a growing demand Autores: Claudioi da Rocha Brito, Melany M. Ciampi (editors) - ShortURL: https://goo.gl/rT2gNN	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-94	Validation and Open Educational Resources (OER): Thematic report for the 2016 update of the European inventory on validation Autores: Cedefop - European Centre for the Development of Vocational Training - ShortURL: https://goo.gl/DmyeqV	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-95	Koulun kollegiaalset toimintatavat ja opettajien tieto- ja viestintä-tekniikan opetuskäytön aktiivisuus Autores: Teemu Mikkonen, Antti Syvänen - ShortURL: https://goo.gl/pWp3tX	Excluído pelo critério: 4 - Jogos não computacionais	Excluído
2-96	Accommodating student's learning experience through personalized learning style adaptation in computer programming course at Centre for Foundation Studies, IIUM Autores: Mohd Norhaedir Idris, Noor Hasrina Bakar, Mazlinah Omar, Norzariyah Yahya, Nafaizatunnananiah Hashim - ShortURL: https://goo.gl/BeacAh	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-97	Learning through video games (Innovating pedagogy 2016: Open university innovation report 5) Autores: Mike Sharples, Roberto de Rook, Rebecca Ferguson, Mark Gaved, Christothea Herodotou, Elizabeth Koh, Agnes KukulskaHulme, Chee-Kit Looi, Patrick McAndrew, Bart Rienties, Martin Weller, Lung Hsiang Wong - ShortURL: https://goo.gl/Yh9V4X	Trata de aspectos pedagógicos do uso de serious game em educação	Incluído
2-98	Finland as a knowledge economy 2.0: Lessons on Policies and Governance Autores: Kimmo Halme, Ilari Lindy, Kalle A. Piirainen, Vesa Salminen, Justine White - ShortURL: https://goo.gl/cGUrzH	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-99	Learning and Teaching Programming Skills in Finnish Primary Schools–The Potential of Games Autores: Tuomas Hiltunen - ShortURL: https://goo.gl/BB81R7	Excluído pelo critério: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática	Excluído
2-100	The use of metadiscourse in spoken interlanguage of EFL learners: A contrastive analysis Autores: Aysel Sahin Kizil - ShortURL: https://goo.gl/SQ3Wr1	Excluído pelo critério: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática	Excluído
2-101	Spoken corpora and corpus-informed language pedagogy: Implications arising from research Autores: Aysel Sahin Kizil - ShortURL: https://goo.gl/kPxEPw	Excluído pelo critério: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-102	PAGRINDINIŲ INFORMATIKOS KONCEPTŲ UGDYMO MODELIO PARENGIMAS Autores: Aysel Sahin Kızıl - ShortURL: https://goo.gl/Kvqk7V	Excluído pelo critério: 4 - Jogos não computacionais	Excluído
2-103	Estilos de aprendizagem e materiais didáticos digitais nos cursos de Licenciatura em Matemática a distância Autores: Isaías Pessoa da Silva - ShortURL: https://goo.gl/1mx5Bb	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-104	Producción Colaborativa en Latinoamérica de Libros de Texto Abierto en Interacción Humano Computadora Autores: Jaime Muñoz Arteaga, Héctor Cardona Reyes, César A. Collazos Ordóñez, Viviana Bustos Amador, Francisco J. Álvarez Rodríguez - ShortURL: https://goo.gl/v1B9Mm	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-105	DEFINING EXCELLENCE—A CULTURALLY RESPONSIVE MODEL FOR CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT THROUGH SECOND LIFE Autores: Maryanne Maisano, Deborah Anne Banker - ShortURL: https://goo.gl/mRwfsq	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-106	Utilization of information and communication technology and educational games in senior secondary schools in Owerri, Imo state Nigeria: Challenges and prospects Autores: Peter Ajuzie - ShortURL: https://goo.gl/nRtZDH	Excluído pelo critério: 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações	Excluído
2-107	Everyday health information literacy in relation to health behavior and physical fitness: A population-based study among young men Autores: Noora Hirvonen, Stefan Ek, Raimo Niemelä, Riitta Pyky, Riikka Ahola, Raija Korpelainen, Maija-Leena Huotari - ShortURL: https://goo.gl/tckG5A	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-108	Supporting Media Computation in Programming Education: A Class Library for Bitmap Processing Using Scala Autores: Aleksu Lukkarinen - ShortURL: https://goo.gl/m9FkwD	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-109	NMC/CoSN Horizon Report: 2016 K-12 Edition Autores: NMC/CoSN Horizon - ShortURL: https://goo.gl/hwil9l	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-110	e-Learning in Formal, Informal and Open Learning Contexts: A Study of Global Trends, Policy Options and Their Implications for Sustainable Development in Hong Kong Autores: Nancy Law, Jingyan Lu, Dan Wang, Gerard A. Postiglione, Yeung Lee Project, Liliana Farias Herrera, David Woo, Xinfeng Dong, Ling Li, Judy Zhu - ShortURL: https://goo.gl/ckQXWG	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-111	Bringing Computational Thinking to STEM Education Autores: Samar I.Swaid - ShortURL: https://goo.gl/MxbXUV	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-112	E-learning Sudan Final report Phase II Autores: H.E. Stubbé, M. van der Klauw, J.J. Langefeld, N.C.M. Theunissen, A.H. van der Hulst - ShortURL: https://goo.gl/dNVh7j	Mostra os resultados de uso de games para o ensino de matemática	Incluído
2-113	3rd International conference on innovation, documentation and teaching technologies Autores: Fernando Garrigós Simón, Sofia Estellés-Miguel, Marta Pérís-Ortiz, Carlos M. Dema Pérez, José Onofre Montesa, Carlos Rueda Armengod, Yeamduan Narangajavana (editors) - ShortURL: https://goo.gl/AwWUya	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-114	The english teaching learning process through critical thinking development with the students of eighth level at “Luis Fernando Ruiz” educative unit during the academic cycle april-august 2015 Autores: Fabara Quintana, Johana Carolina - ShortURL: https://goo.gl/k9ZmPT	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-115	DIDACTICS OF TECHNOLOGICAL EDUCATION: THE PROBLEM Autores: V. Kalney, D. Mahotin - ShortURL: https://goo.gl/Dtt8gu	Excluído pelo critério: 4 - Jogos não computacionais	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-116	Career Planning and Succession Management: Developing Your Organization's Talent—for Today and Tomorrow: Developing Your Organization's Talent Autores: William J. Rothwell, Robert D. Jackson, Cami L. Ressler, Maureen Connelly Jones, Meg Brower - ShortURL: https://goo.gl/cYfafm	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-117	NMC/CoSN Horizon Report: 2016 K-12 Edition Autores: NMC/CoSN Horizon - ShortURL: https://goo.gl/Esp2qr	Análise das tendências para a educação básica	Repetido
2-118	THE FINNSIH LINE: A CRITICAL PEDAGOGICAL INTERPRETATION OF SRL AND ITS TRANSFORMATIVE FUNCTIONS FINNISH PRIMARY SCHOOL Autores: Dylan Guarda - ShortURL: https://goo.gl/A5R654	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-119	The Pedagogical Purposes of the Use of Virtual Learning Environments and Web 2.0 Tools in Tertiary Language Teaching in a Blended Learning Environment Autores: Réka Asztalos - ShortURL: https://goo.gl/5j2Wtc	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-120	Integration and use of mobile and other ICT to support learning - International Journal of Education and Development using ICT - Volume 12, No. 3 (2016) Autores: Stewart Marshall, Wal Taylor (editors) - ShortURL: https://goo.gl/ztPjrk	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-121	Emerging technologies for emerging markets Autores: John Vong, Insu Song - ShortURL: https://goo.gl/RXUJvd	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-122	Schools of the future in globalized society: forecasting via scenario development method in Turkish schools Autores: SEVİNÇ TUNALI - ShortURL: https://goo.gl/njkwxT	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-123	Mundos virtuais e realidade aumentada: desenvolvimento e implementação de artefatos de mídia-arte digital para o ensino de educação musical no ensino básico Autores: José Gomes - ShortURL: https://goo.gl/rGG3Bj	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-124	Mundos virtuais 3D integrados à experimentação remota Autores: Caroline Porto Antonio - ShortURL: https://goo.gl/QCgDVH	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-125	Women in IT in the New Social Era: A Critical Evidence-Based Review of Gender Inequality and the Potential for Change: A Critical Evidence-Based Review Autores: Sonja Bernhardt - ShortURL: https://goo.gl/jAjwZn	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-126	On Comparative study of two diversified Instructional Methodologies Considering Teaching How to Read Arabic Language Using Neural Networks' Modeling Autores: Hassan M. H. Mustafa, Alshahrani Mohammed - ShortURL: https://goo.gl/gqtGjS	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-127	Benefits and Challenges Associated with Using Virtual Labs and Solutions to Overcome Them Autores: Luka Ngoyi - ShortURL: https://goo.gl/gqbmBu	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-128	Welcome to Jacksonville and the 2014 AECT International Convention! Autores: The Association for Educational Communications and Technology - ShortURL: https://goo.gl/UXR94r	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-129	Annotated Bibliography of Research in the Teaching of English Autores: Jessica Dockter Tierney, Ann Mogush Mason, Amy Frederick - ShortURL: https://goo.gl/AbBofy	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-130	Digital textbooks, what's new? Autores: Jesús Rodríguez Rodríguez, Eric Bruillard, Mike Horsley - ShortURL: https://goo.gl/R5Qc81	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-131	Investigating the effect of student response system supported think-pair-share pedagogy on preparatory school EFL students' vocabulary achievement Autores: SERCAN ÇELİK - ShortURL: https://goo.gl/YAc8tk	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-132	EFFECTIVENESS OF TABLET LEARNING DEVICES IN ON-LINE AND BLENDED COURSES AT THE UNIVERSITY OF THE SOUTH PACIFIC Autores: Pritika Reddy - ShortURL: https://goo.gl/SCYhu7	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-133	Innovation in Public Libraries: Learning from International Library Practice Autores: Kirstie Nicholson - ShortURL: https://goo.gl/knuCuK	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-134	The effects of resources on the performance of competitive high school marching bands Autores: KRISTA LEANN JOHNS MULCAHY - ShortURL: https://goo.gl/UYwjTd	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-135	Videogames, Informal Teaching, and the Rhetoric of Design Autores: Jeffrey Brandon Holmes - ShortURL: https://goo.gl/6717HG	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-136	Identifying criteria for a new MBA program model: A qualitative study of MBA stakeholder perceptions of 21st century management and leadership Autores: Christopher Arthur Najera - ShortURL: https://goo.gl/doQaK5	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-137	A beautiful constraint: how to transform your limitations into advantages, and why it's everyone's business Autores: Adam Morgan, Mark Barden - ShortURL: https://goo.gl/ANbyLt	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-138	ICT and the Education of Refugees: A Stocktaking of Innovative Approaches in the MENA Region Autores: Kent Lewis, Simon Thacker - ShortURL: https://goo.gl/rHz74k	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-139	E-learning Factors Influencing Strategies: Multi-Case Study of Employee Training at a Higher Educational Institution Autores: Angeline M. Surber - ShortURL: https://goo.gl/DavGNE	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-140	LITERATURA PARA A INFÂNCIA E VALORES NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO Autores: Maria Aldina Rodrigues, Ana Paula Cardoso, Fernando Alexandre Lopes - ShortURL: https://goo.gl/cYiH1T	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-141	Online materials in language teaching Autores: Sisko Minkkinen - ShortURL: https://goo.gl/kPCbBE	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
2-142	Systematic Review of Online Developmental Mathematics Adaptive Learning Technology Intervention Investigation Autores: Nova Alicia Lishon-Savarino - ShortURL: https://goo.gl/RTQESj	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-143	Class Clowns: How the Smartest Investors Lost Billions in Education Autores: Jonathan A Knee - ShortURL: https://goo.gl/pn4aSm	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído

continuação na próxima página

continuação da página anterior

Seq	Nro	Título / Autores / shortURL	Sumário
2-144	The ambience of innovation: A material semiotic analysis of corporate and community innovation sites Autores: Reed Stratton - ShortURL: https://goo.gl/TjzQfy	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos, 2 - Outras áreas de ensino que não matemática, 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído
2-145	"Rhodes Must Fall": South Africa's Ongoing University Student Protests Against Contemporary Globalization's Neoliberal Violence Autores: Timothy Irvine - ShortURL: https://goo.gl/QNHCKV	Excluído pelos critérios: 2 - Outras áreas de ensino que não matemática e 3 - Ensinos médio, superior e pós-graduações.	Excluído
Busca realizada através da base Scielo			
2-146	N/A Autores: N/A - ShortURL: N/A	Excluído pelos critérios:	Excluído
Busca realizada através da base IEEE			
2-147	Evaluation of SiGMa, an empiric study with Math teachers Autores: Armando M. Toda, Roberto S. do Carmo, Vitor Campos, Ana Lúcia da Silva, Jacques D. Brancher - ShortURL: https://goo.gl/qLTp1h	Excluído pelos critérios: 1 - Jogos de entretenimento sem fins educativos e 4 - Jogos não computacionais.	Excluído

RESULTADOS FINAIS DA PESQUISA

Artigos seleccionados entre os pesquisados através do Google Scholar, Scielo e IEEE entre os dias 20 e 30 de abril de 2017 e entre os dias 01 e 10 de julho.

[1-1] Aprender matemática jogando online? Levantamento e categorização de 100 jogos eletrônicos

Autores: Helder França Floret, Cleonice Puggian, Clícia Valladares Peixoto Friedmann

ShortURL: <https://goo.gl/nFljV1>

Este artigo apresenta o resultado do levantamento e categorização de cem jogos eletrônicos para o ensino da matemática disponíveis gratuitamente na internet. A questão norteadora do estudo foi “como jogos eletrônicos podem contribuir para o ensino da matemática na educação básica e, mais especificamente, como podem servir como incremento para a prática docente?”. Conduzimos uma pesquisa exploratória, com levantamento e classificação de jogos eletrônicos que atendiam aos seguintes critérios: disponibilidade, exigência operacional e jogabilidade. A abordagem metodológica foi qualitativa, do tipo exploratória. Os jogos identificados foram distribuídos em três grupos: jogos de matemática, jogos de estratégia e jogos mistos. Neste artigo apresentamos estes jogos e suas principais características. Também assinalamos que a maior parte dos jogos classificados priorizou a repetição de conteúdos e não a construção de conceitos matemáticos, o que configura a utilização de uma tecnologia contemporânea para a reprodução de um modelo de ensino antigo. Apesar de suas limitações, o estudo revelou que os jogos eletrônicos podem servir como recursos didáticos na educação básica, aproximando o universo do aluno ao universo da escola. Os jogos eletrônicos também podem minimizar a barreira da abstração, enriquecendo a experiência dos alunos.

[1-3] Serious Game Design Process, Study Case: Sixth Grade Math

Autores: Francisco J. Álvarez-Rodríguez, Arturo Barajas-Saavedra, Jaime Muñoz-Arteaga

ShortURL: <https://goo.gl/zkT1fo>

The way in which students are being educated is evolving; the traditional teaching paradigm, where formal and non-formal education are treated as a mutually exclusive, must be changed and turned into a new learning paradigm where formal and non-formal education are treated as one in order to achieve a meaningful and relevant learning. In Mexico, it is clear that educational level of students is barely improving in elementary school students, considering basic topics on Math, Science, and Spanish. There is a need to integrate more efficient mechanisms, like serious video games, in non-formal environment for students and increase learning opportunities beyond the classroom. Therefore, it is envisaged as a possibility, the large scale production of video games to address this problematic. But, a reason why it is not often carried out the large scale development of digital resources is the lack of well-defined development processes and documented experiences. This research will provide solution to the lack of well-defined development processes for large scale production of serious video games, presenting a proposal for a development process with fundamentals in software engineering. The overall findings of the research show that there is an improvement in the knowledge acquisition of the students.

[1-14] Juego serio como eje motivador en la asignatura de matemáticas de la unidad educativa héroes de Jambelí.

Autores: Castro Morocho, Rosa Annabel

ShortURL: <https://goo.gl/oXRI9q>

En el trabajo de investigación realizado en la Unidad Educativa “Héroes de Jambelí” fue desarrollado a los estudiantes de cuarto año de educación básica en la asignatura de matemáticas, con el único objetivo de que el docente conozca que hoy en día la tecnología es de mucha ayuda en la educación y que los juegos serios son parte del ámbito educativo para su utilización, debido a que sus clases casi no existe ninguna herramienta tecnológicas, para esto se realizó una guía de observación, encuestas para así lograr que si es apropiada esta herramienta, dado a los resultados obtenidos nos hemos dado cuenta que las Tics en la educación juegan un papel muy importante debido a que hoy en día sirve para que el estudiante logre un aprendizaje. Los juegos serios son instrumentos que facilitan el aprendizaje, sin que eso se signifique reemplazar las técnicas utilizadas hasta ahora, sino al contrario, son complementarias, contribuyendo sustancialmente a la mejora del proceso, debido principalmente, a su influencia en las variables intermedias esenciales para el aprendizaje como la motivación y la concentración. (Urquidi & Tamarit, 2015, pág. 1216) Al transcurrir los tiempo ha existido bastante cambios en las matemáticas, al inicio era una clase monótona y aburrida dando al estudiantes muy pocas opciones en la enseñanza, pero en la actualidad con el uso de las tics en las educación se busca la incorporación de un mejor autoaprendizaje al estudiante facilitando así resolver todo tipo de ejercicio por medio del computador, para que a través de esto exista un mejoramiento en el nivel de conocimiento y rendimiento escolar. Al investigar el campo educativo donde se desenvuelven los estudiantes, se notó una clase muy autónoma y sistemática en que no encontraban una mejor facilidad, de ver la explicación de la clase resolviendo las incógnitas que se dan al impartir las clases, al darnos

cuenta con las encuestas ya realizadas notamos una factibilidad de ver el uso de las tecnologías en la educación lo que busca el juego es motivar a los estudiantes; de aplicar los conocimientos por medios de los ejercicios planteados para así ayudarlos a fortalecer cada una de las unidades impartidas por el docente. Dados a los datos verificados y obtenidos en la investigación de los individuos involucrados en el proceso se empleó el método experimental, así utilizando el grupo de control y experimental, dando resultados descubiertos de un aprendizaje en los estudiante de un conocimiento más amplio, mediante la utilización del juego serio “Matemáticas Divertidas” vimos el desarrollo cognitivo, la motivación y la interacción del estudiante hacia el juego que el docente innove sus clases cada día y promueve en sus estudiante un aprendizaje significativo. Al utilizar los estudiantes el juego serio se da una mejor facilidad al docente para que vaya mejorando su enseñanza debido a las diversas competencias que existen en la actualidad del uso de las tecnologías en la educación; de esta manera que sea una clase transversal, logrando un autoaprendizaje estudiante-docente, dando como resultado un rendimiento efectivo en los estudiantes.

[1-30] Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Matemáticas para el Diseño de Videojuegos Educativos

Autores: Jonatan Belmontes Zacarías

ShortURL: <https://goo.gl/7dHWzo>

En este reporte se hace un análisis de los resultados actuales que México presenta en el nivel de educación básica para el área de matemáticas, situando su contexto en un marco nacional con la prueba de Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) elaborada por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y un marco internación soportado con el informe del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y en donde México ha ocupado durante los últimos 12 años el último lugar en la evaluación del área de matemáticas de este informe. Posteriormente, se analizan los métodos y buenas prácticas de las regiones que obtuvieron los mejores resultados en el informe PISA 2012 con el fin de extraer sus características para proponer un ciclo de proceso de enseñanza-aprendizaje (MAT-MX) y que este ciclo sea la base del diseño de un videojuego educativo que tenga por objetivo mejorar la competencia matemática y el tiempo de aprendizaje en el contexto de la situación educativa actual de México. Para el diseño del videojuego educativo se toman como guía las secciones de GDD (Game Design Document) y se agrupan las características de los métodos analizados dentro de la sección del GDD que mejor apliquen y al final se muestra cómo es posible evaluar mediante la herramienta GemExDAD (Game Experience Driven Agile Development) los resultados finales del diseño del videojuego educativo.

[1-32] The Effects of Digital Games on Middle School Students' Mathematical Achievement

Autores: Pilar Lisa Starkey

ShortURL: <https://goo.gl/5d4mnb>

In the last few years digital games have gained attention as potential tools for facilitating learning in different sectors of society including but not limited to military, health, and education. However, relatively few empirical studies have investigated the effects of digital games in the context of formal K-12 settings. This study examined data collected during a program evaluation to explore the effects of a digital game on middle school male and female students' mathematics achievement, situational motivation, and attitudes toward mathematics. The study included data from 168 students attending a private international school in Africa, who were assigned to treatment and control groups by stratified random sampling to ensure a balance of boys and girls as well as equal representation of students from grade six, seven and eight. Achievement was measured using internal school exams based on benchmarks aligned with the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) standards and benchmarks. Motivation to learn mathematics was measured using the Course Interest Survey (CIS) based on Keller's ARCS model of motivation. Mathematical attitude was measured using the Fennema-Sherman Mathematical Attitude Scales (FSMAS). A Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) was performed to analyze change from pre- to post-test scores in achievement, motivation, and attitudes with the independent variables of group (control and treatment) and sex (male and female). Results showed a significant increase in mathematical achievement ($b = -1.87$, $p < .0005$, $ES = .13$), motivation to learn in math class ($b = -1.17$, $p < .0005$, $ES = .42$), and attitudes toward mathematics ($b = -.77$, $p < .05$, $ES = .09$; $b = -1.18$, $p < .0005$, $ES = .13$) for both boys and girls who played the digital game.

[1-44] Developing Serious Games for 12-16 Year Old Students

Autores: Cecilia Sik Lanyi

ShortURL: <https://goo.gl/UithHN>

Three serious games were developed for the same age group (12-16 year old students): one for teaching geometry, one for civic education and a third multimedia drug guide to prevent drug use. The software packages have been given a friendly interface so that they are easy to use, even by computer novices. All three of them deliver totally different knowledge; therefore their design is also different. These designs are described in this article and the following questions are investigated: How does design influence students' motivation? How does operational method influence usability? Hungary's borders opened some 20 years ago, and this - besides all of its positive effects - introduced a number of negative tendencies as well. Today, one of the most acute problems is teenager's drug use. The third tutorial was written for the young. This was the reason we chose a multimedia presentation format. The "Multimedia tutorial drug guide" is available as a CD-ROM. It has been produced with Macromedia Director. It can be used in secondary schools as part of a 'tutor group' or form-teacher's class". It has been tested by eighth

grade students in the following three different ways: (1) individual use of the CD-ROM at home, (2) use of it in the school's computer laboratory and (3) comparing the effectiveness with a class discussion with teacher guidance without using the CD-ROM. The paper also deals with the evaluation of these tests.

[2-2] Mobile Gamification in Education Engage, Educate and Entertain via "Gamified" Mobile Apps

Autores: Ferial Khaddage, Christoph Lattemann, Ricardo Acosta-Díaz

ShortURL: <https://goo.gl/ADsSo7>

Digital games are very popular amongst the digital natives; they use them for entertainment engagement, enjoyment and fun. With the emergence of the internet and mobile apps, edutainment and gamification is also becoming increasingly important in the educational sector. With the rapid development of mobile technologies and applications, games are now entering a new era where their purpose is no longer for entertaining only but also for educating and informing. Games can offer interactive learning activities and tasks that can foster collaboration and creativity. Drawing on the experience of gamification, this explorative paper examines key strategies by which instructors can introduce interactive mobile game elements to the classroom in ways that are simple and engaging.

[2-3] Evaluating the impact of Mars and Venus Effect on the use of an Adaptive Learning Technology for Portuguese and Mathematics

Autores: Sivaldo J. de Santana, Ranilson Paiva, Ig Ibert Bittencourt

ShortURL: <https://goo.gl/9mgyAf>

Some recent studies discussed the pros and cons of gender difference in the use of intelligent educational technologies. According to these studies, there is a difference in behavior, attitude, learning and emotion. However, most of the studies were conducted for Mathematics and in a well developed ecological setting. In this work, we investigated the Mars and Venus Effect, by measuring together different variables, such as learning performance (in Portuguese and Mathematics), age, location area, and learning technology. The study was a random pre/posttest control group experimental design, on which 191 students from public schools in Brazil participated. The experimental group used an adaptive learning technology (called MeuTutor) for nine months, while the control group did not use any educational technology during the study. The most relevant results are: i) the use of the adaptive learning technology improves student's performance in Mathematics and Portuguese for both male and female students, ii) the improvement of male student's performance is more significant, against female students, iii) when we focus on technology, male students had better performance in mathematics, but no significant difference in Portuguese.

[2-17] Jogo Digital para Motivar a Aprendizagem de Operações Aritméticas na

Educação Básica

Autores: Leandro F. Mota, Edson P. Pimentel

ShortURL: <https://goo.gl/nXqss7>

Avaliações educacionais têm indicado baixo desempenho dos alunos de escolas públicas Brasileiras, em especial na área de matemática. Dentre os problemas que podem justificar o baixo desempenho acadêmico estão a inadequação das estratégias pedagógicas e a desmotivação dos alunos. O objetivo deste artigo é discutir o uso de jogos digitais como fator motivador para apoiar a aprendizagem de matemática e apresentar um jogo para apoiar a aprendizagem de operações aritméticas na educação básica.

[2-23] Sistema tutor afectivo para el aprendizaje de las matemáticas usando técnicas de gamificación

Autores: Ramón Zatarain-Cabada, María Lucia Barrón-Estrada, Jorge García-Lizárraga

ShortURL: <https://goo.gl/LXVcv7>

De acuerdo a evaluaciones internacionales en los niveles básicos de educación, México se encuentra entre los países que presentan menor puntuación en lo que respecta al aprendizaje de las Matemáticas. Este artículo presenta el diseño de un Sistema Tutor Afectivo para el Aprendizaje de las Matemáticas (STAAM), el cual relaciona situaciones de aprendizaje con ejercicios matemáticos orientados al plan de estudios oficial vigente. El tutor incluye un reconocimiento bimodal de emociones, una técnica de gamificación para la motivación del estudiante y una retroalimentación en cada ejercicio de acuerdo al estilo de aprendizaje del usuario. La puntuación de cada ejercicio se determina con base a variables como el tiempo de respuesta, el número de intentos y el nivel del ejercicio. Se incorporó el estado emocional del estudiante para determinar el siguiente ejercicio. Los resultados obtenidos con estudiantes, mostraron un grado satisfactorio de aceptabilidad como también un avance significativo en ciertos aprendizajes esperados del plan de estudios.

[2-30] Using Mobile Games in the Classroom (Mobile Learning and Mathematics - Foundations, Design, and Case Studies. Chapter 9

Autores: Anders Kluge and Jan Dolonen

ShortURL: <https://goo.gl/MT8oyy>

As mobile platforms spread, gaming on mobile platforms increases even more. Building partly on this trend, the study reported in this chapter focuses on the use of a tablet game in a school setting to learn algebra. (...) This investigation combines quantitative and qualitative methods to study six eighth-grade classes using an algebra game named DragonBox.

[2-58] The Question of Digital Game Based Learning: An Investigation into the Potential Promises and Perils of Education's Golden Goose

Autores: Molly E. O’Riley

ShortURL: <https://goo.gl/EgXjuq>

This paper seeks to explore the recent research around digital game based learning (DGBL) and the K-12 classroom. Through an analytical review of the literature, this paper explores relationships between extant professional literature and empirical research, as well as examining common themes found through the exploration. There seems to be a dearth between the anecdotal literature advocating the use of DGBL in the classroom and empirical research to support its actual effect. This study looks at four different research articles written between 2010 and 2015 in order to find out if there is empirical evidence that supports the use of DGBL in the classroom, K-12. Findings point to some support for the potential benefits of DGBL, although research is still limited. Conclusions drawn include avenues for further study, and implications for teaching and learning.

[2-91] Brincando com Matemática: uma alternativa educacional tangível e acessível ao ensino básico

Autores: Stéfanni Brasil da Silva , Ricardo Dalke Meucci

ShortURL: <https://goo.gl/h6XFmG>

As escolas ainda enfrentam desafios para serem realmente inclusivas e uma das disciplinas que os professores mais enfrentam dificuldades é a Matemática, devido à complexidade e a abstração necessárias para a compreensão dos conteúdos, mesmo os mais fundamentais. No contexto de uma educação inclusiva, sabe-se da importância de se trabalhar os outros sentidos das crianças, mesmo portadoras de deficiência, principalmente o tato (Argyropoulos, 2002; Costa, 2016; Fernandes, 2011). Diante deste cenário, este projeto de pesquisa, ainda em desenvolvimento, utiliza linguagem de programação Python e o microprocessador Arduino como suporte para desenvolver um jogo educativo tangível acessível voltado ao público dos primeiros anos escolares. Os conceitos matemáticos desenvolvidos no jogo são as operações básicas e conceitos importantes relacionados, através de uma interface tangível que se comunica via RFID com o hardware, estimulando os sentidos dos estudantes. Esperamos dessa forma contribuir para uma educação igualitária, aumentando a autonomia das crianças e apresentar a Matemática como algo divertido e útil.

[2-92] K-12 mobile learning

Autores: Cathy Cavanaugh, Dorit Maor, Aidan McCarthy

ShortURL: <https://goo.gl/BvfzXb>

Mobile devices have been the focus of a push in many nations and internationally as part of efforts to achieve greater literacy and numeracy among students. Research has shown a strong link between Internet usage, the spread of broadband in a country, and its GDP. Those countries that are the highest performing educationally already integrate mobile devices in their education.

This paper synthesizes empirical research on mobile devices from 2010 to 2013 in K-12 schools by focusing on studies that demonstrate emerging themes in this area. It is also clear that the pedagogy needed to be successful in creating positive outcomes in the use of technology has to be student-centered with the aim of personalizing the learning experience. Research found that students could become collaborators in designing their own learning process. As students become independent learners, they become more prepared in the skills needed for college and in their careers.

[2-112] E-learning Sudan Final report Phase II

Autores: H.E. Stubbé, M. van der Klauw, J.J. Langefeld, N.C.M. Theunissen, A.H. van der Hulst

ShortURL: <https://goo.gl/dNVh7j>

After a successful first pilot with a mathematics game developed to support autonomous learning in remote areas in Sudan, a second, more substantial pilot was carried out. The aim of this second pilot was to confirm the learning outcomes of Pilot I, in a larger pilot: more children and a longer period of time. At the same time, this pilot intended to investigate and provide more information on psychosocial effects of the introduction of digital, autonomous learning in remote villages. Finally, in this pilot game interaction research was included, to better understand what children think of the game, and which elements they like best. This report provides the theoretical background for the mathematics game. Based on this theory, an optimal set of game requirements is described. Then the game design is explained, showing how the game requirements are integrated in the design. The remainder of the report describes Pilot II and its results.

