UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO

IOLANDA SILVA DUARTE

O APLICATIVO *MATH GAME* COMO AUXILIAR NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU

Imbé
2018

IOLANDA SILVA DUARTE

O APLICATIVO *MATH GAME* COMO AUXILIAR NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

Orientador:
Dr. Rafael Schilling Fuck

Imbé
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann
Vice-Reitora: Profª. Jane Fraga Tutikian
Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Celso Giannetti Loureiro Chaves
Diretor do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação: Prof. Leandro Krug Wives
Coordenadora do Curso de Especialização em Mídias na Educação: Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me dar força, ânimo, garra e saúde para transpor mais esta etapa já alcançada tardiamente.

Agradeço a minha família: minha mãe, meu esposo e a minha filha, pela compreensão dos muitos momentos em que me fiz ausente no decorrer de minha formação acadêmica.

Aos meus colegas do Curso de Mídias em Educação da turma T3 do polo Imbé, agradeço pelas trocas de ideias, pelas discussões em busca da aprendizagem e pela parceria que me proporcionaram.

Aos meus colegas do Curso de Mídias em Educação da turma T13 e T14 do polo Porto Alegre: Evandro Sant'Ana, Cristiane A. Dias e Débora Rosso, que sendo colegas de trabalho na mesma escola, tanto contribuíram nos trabalhos em grupo e de pesquisa.

A minha Tutora Tássia Priscila Grande, pela disponibilidade e atenção.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rafael Schilling Fuck, pelas orientações sempre precisas e com muita motivação, transmitindo muita segurança no desenvolvimento de suas atividades discentes, me contagiando com suas palavras de apoio.

RESUMO

Nessa Monografia, desenvolveu-se um estudo acerca do uso do aplicativo *Math Game* na aprendizagem de conteúdos de Matemática. O problema de pesquisa que deu origem a essa investigação foi: "Como o uso do aplicativo *Math Game* contribui para o ensino e aprendizagem de Equações do 1º Grau?". O referencial teórico se sustentou em autores que abordam o uso de aplicativos nas aulas de Matemática, considerações sobre o ensino de Matemática na atualidade e o uso de Tecnologias Digitais no ensino e aprendizagem da Matemática. Para responder ao problema de pesquisa e atender a seus objetivos, empreendeu-se uma investigação de natureza qualitativa, delineada sob a forma de um estudo de caso de uma prática pedagógica de Matemática mediada pelo aplicativo *Math Game*. Os sujeitos participantes do estudo foram alunos de uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, localizada na região metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul (RS). Para a produção dos dados da pesquisa, recorreu-se à análise qualitativa do aplicativo *Math Game* e à observação participante das interações dos alunos com esse aplicativo. Como resultados, observou-se que a integração e aceitação durante o uso do aplicativo *Math Game* criou um atmosfera favorável para as práticas matemáticas num ambiente novo: o digital, além de um considerável aumento nos resultados assertivos das equações do 1º grau.

Palavras-chave: Aplicativo *Math Game*; Tecnologias Digitais: Smartphone; Equações do 1º grau; Educação Matemática.

ABSTRACT

The *Math Game* app as an auxiliary in teaching and learning of 1st grade equations

In this monograph, had evolved a subject of study about the use of *Math Game* app on learning of mathematics content. The research problem that gave start on this investigation was: ‘’How the usage of the *Math Game* app had contributed on teaching and learning 1st grade equations?’’. The speculative referential had supported on authors would approach the use of apps in mathematics classes, consideration about the education of mathematics on the present and the usage of Digital Technologies on teaching and learning of the math. To respond to the research problem and comply with the objectives, had waged a qualitative investigation, planned on form of study case of a pedagogical practice of mathematics, through by *Math Game* app. The attendant subjects of beneficiation were the students of a public 7th elementary School, localized on Porto Alegre´s metropolitan region, state of Rio Grande Do Sul (RS). To produce the research dates, call on a qualitative analyze of *Math Game* app and a participant observation of the student´s interactions with the app. *Math Game* generate a favorable atmosphere to mathematics practices on a new environment: the digital one, further a considerable increase on assertive results of the 1st grade equation.

Keywords: *Math Game* app; digital technologies; Smartphone; 1st grade equation; mathematical education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – 10 Novas Competências para ensinar 20
Figura 2 – Sete saberes necessários à educação 23
Figura 3 – Matemática, Treine seu Cérebro 31
Figura 4 – *Math Game* 32
Figura 5 – Treinamento 33
Figura 6 – 1º Nível Soma 33
Figura 7 – 2º Nível Subtração 34
Figura 8 – Manual 37
Figura 9 – Truques 37
Figura 10 – Formação 38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de alunos por número de acertos 35
Gráfico 2 – Número de acertos e erros por aluno 36
Gráfico 3 – Percentual de alunos por número de acertos 40
Gráfico 4 – Número de acertos e erros por alunos 41
Gráfico 5 – Resumo resultados Etapa 1 42
Gráfico 6 – Resumo resultados Etapa 4 42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Planejamento Zabala.....21
Tabela 2 – Percentual de alunos por número de acertos.....36
Tabela 3 – Percentual de alunos por número de acertos.....41
Tabela 4 – Comparativo percentuais Etapas 1 e 4.....43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GPIMEM	Grupo de Pesquisa em Informática outras Mídias e Educação Matemática
LDBEN	Lei De Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MB	*Mega bytes*
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TD	Tecnologias Digitais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **13**
2 REVISÃO DE LITERATURA **15**
3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA **18**
4 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA **25**
5 METODOLOGIA **28**
5.1 Prática pedagógica mediada pelo aplicativo Math Game **29**
5.1.1 O aplicativo *Math Game* **30**
5.2 Roteiro de download e uso do aplicativo *Math Game* **31**
6 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS **35**
6.1 Etapa 1 ..... **35**
6.2 Etapa 2 ..... **37**
6.3 Etapa 3 ..... **38**
6.4 Etapa 4 ..... **40**
6.5 Síntese das análises **42**
7 CONCLUSÃO **45**
REFERÊNCIAS **46**
APÊNDICE A **48**
APÊNDICE B **49**

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem como objetivo levantar a discussão acerca do uso de novos recursos para a aprendizagem da matemática. Na prática docente, observa-se diariamente os desafios ao tentar ensinar àqueles que, na maioria das vezes, não querem aprender, por não se simpatizarem com a disciplina, com a didática ou até mesmo com o professor.

Hoje em dia, a *internet* através das redes sociais, jogos e interatividades diversas, traz a sensação de estar muito próximo de todo tipo de diversão e entretenimento. Isso faz com que essas crianças e jovens prefiram viver estas experiências, do que dentro de uma sala de aula presos a regras e obrigações a cumprir diariamente.

É nesse momento que a busca por inovações vem desacomodar, na intenção de investigar e aventurar-se por novos caminhos, na expectativa de atingir o interesse dos alunos para assim alcançar os objetivos de uma aprendizagem mais significativa e prazerosa.

As inovações tecnológicas vêm interferir nessa rotina educacional, trazendo novos experimentos e hábitos que podem revolucionar e mudar muitas vezes esse não querer dos alunos – não querer aprender, estudar, estar preso à regras e obrigações para eles tediosas.

Dessa forma, encontrou-se no uso de aplicativos digitais de jogos e atividades matemáticas, um dos recursos que, dentro de uma perspectiva de inovação, desperte o interesse pela matemática, através do espírito competitivo de cada um e da expectativa pelo novo. Ainda, que venha responder aos anseios durante a prática docente, através desses jogos, de forma positiva.

O interesse no uso desse tipo de aplicativo surgiu durante uma atividade elaborada em dupla com uma colega e professora da área das Linguagens, de Inglês, durante o curso de Especialização em Mídias na Educação, na disciplina de Prática Pedagógica em ambiente apoiada pela TIC, durante o segundo semestre de 2017, na qual se usou um aplicativo de desafios em cálculos mentais com os comandos na língua inglesa. A experiência vivenciada gerou bastante retorno aos objetivos traçados na época com a integração das duas disciplinas, Matemática e Língua Inglesa, abordando novo vocabulário de inglês em conjunto com aprimoramento do raciocínio e concentração. Na Atividade 6, da referida disciplina, dever-se-ia utilizar de uma ferramenta *"M Learning*" em um planejamento coletivo, onde utilizou-se o aplicativo *Math Game*. O *Math Game*[1] é um aplicativo gratuito, de fácil manuseio em quaisquer smartphones ou tablet *(*com sistema *Android),* com desafios matemáticos nas diversas

[1] http://m.apkpure.com/br/math-games-mathematics/org.nixgame.mathematics

operações matemáticas e que pode ser facilmente utilizado em sala de aula, pois, após ter sido baixado, pode ser utilizado sem o uso da internet (off-line).

Buscou-se, então, a partir dessa prática resgatar o hábito e gosto dos alunos pelo conhecimento e pelas descobertas, construindo-se, através do "novo", a aprendizagem necessária para os conteúdos abordados e preparando-os efetivamente para o futuro.

Nesse contexto, desenvolveu-se uma investigação orientada pelo seguinte problema de pesquisa: Como o uso do aplicativo *Math Game* contribui para a aprendizagem de equações do 1º grau?

A partir do problema de pesquisa estabelecido, o objetivo geral da investigação foi compreender como o aplicativo *Math Game* contribui para a aprendizagem de Equações do 1º Grau. Considera-se que seu uso pode promover uma aprendizagem significativa, a partir dos jogos matemáticos que disponibiliza.

Decorrente desse objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: desenvolver o raciocínio e despertar o gosto pelos números, aumentando, desse modo, a autoestima dos alunos, ao descobrirem que possuem capacidade de aprender Matemática por meio das Tecnologias Digitais (TD); identificar limites e possibilidades do uso do aplicativo *Math Game* na aprendizagem da Matemática; identificar as percepções dos sujeitos participantes acerca do uso desse aplicativo em sua aprendizagem.

Para dar conta de responder ao problema de pesquisa e atender a seus objetivos, empreendeu-se uma investigação de natureza qualitativa, cujos sujeitos participantes foram alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada no interior do Rio Grande do Sul (RS). A coleta de dados ocorreu no contexto de uma prática pedagógica de Matemática mediada pelo aplicativo *Math Game*, recorrendo-se, principalmente, à observação participante como instrumento de coleta de dados.

Para tanto, aborda-se, no próximo capítulo, a revisão de literatura, no intuito de averiguar algumas pesquisas e trabalhos já elaborados sobre o uso de aplicativos nas aulas de matemática. Em seguida, no capítulo 3, descrevem-se algumas considerações sobre o ensino de matemática na atualidade. Após, no quarto capítulo, aborda-se o uso de Tecnologias Digitais no ensino e aprendizagem da Matemática.

No capítulo 5, descreve-se a metodologia da pesquisa empreendida. Em seguida, no capítulo 6, apresentam-se a descrição e análise dos dados, seguidas das considerações finais e referências.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Em Recursos Pedagógicos para Dispositivos Móveis: uma análise com foco na matemática, Batista, Behar e Passerino (2010), abordam, analisam e classificam o uso de recursos pedagógicos para celulares direcionados à matemática, no contexto de *m-learning* (aprendizagem por meio de dispositivos móveis). Utilizaram três diferentes taxonomias para classificar atividades em *m-learning*. Em geral, observaram que os recursos analisados, apesar de favorecerem a mobilidade e interatividade, ainda exploram pouco as especificidades dos dispositivos móveis. Entre alguns dos aplicativos pesquisados, mais especificamente na área da matemática, os autores destacaram o Solve2Go[2] como motivacional no desenvolvimento do senso crítico e raciocínio lógico e o WolframAlpha[3] como mais diversificado e completo na quantidade de informações que possui, fazendo com que esse último se sobressaia perante o universo pesquisado.

Já em seu artigo, Neto (2013) propõe comprovar o aspecto motivacional dos alunos no uso dos dispositivos móveis através de jogos educativos no aprendizado da matemática. A partir de um jogo inspirado na obra literária de Malba Tahan, O homem que calculava (1938), foi projetada uma aula através de uma nova perspectiva de cunho construtivista com o objetivo de trabalhar conhecimentos adquiridos em sala de aula, retratando a aceitação e motivação dos alunos. O grupo de alunos teve duas horas para efetivamente utilizar o jogo e após responder alguns questionamentos acerca do uso, como por exemplo: compreensão, motivação, interesse, aprovação e percepção dos conteúdos já trabalhados em aula durante a utilização do jogo.

As conclusões do autor acerca da pesquisa apontaram satisfação, em decorrência dos resultados positivos nos questionamentos efetuados aos participantes sobre a usabilidade do jogo, os quais entenderam o conteúdo trabalhado no jogo, bem como conseguiram, na sua maioria, reconhecer os movimentos e interagir com o jogo, gerando uma positividade na motivação dos mesmos, os quais se sentiram desafiados em avançar pelos estágios do jogo. Outros pontos positivos destacados foram quanto à mobilidade para utilização e prática da atividade, a qual dispensa estar fixo a um lugar específico e ainda ao fato de concordarem em instalar e até recomendar o jogo para amigos.

---

[2] Solve2Go: Um aplicativo para Matemática, próprio para celular que possibilita promover comparações entre os gráficos de duas funções matemáticas. Desenvolvido por Michael Yerushalmy e Arik Weizman, da Universidade de Haifa, Israel, em um projeto chamado Math4Mobile.

[3] WolframAlpha: Um aplicativo que concentra respostas para praticamente tudo o que você precisar, desde cálculos matemáticos até informações sobre história, astronomia e gráficos.

Um mês após essa primeira análise experimental, o autor realizou uma investigação junto aos professores dos alunos participantes da atividade e da pesquisa, acerca do rendimento e motivação dos mesmos durante as aulas de matemática, descobrindo que esta motivação melhorou 86% dentre os pesquisados, porém não houve comprovação científica se essa melhoria se deu devido as práticas com o uso do aplicativo.

No artigo desenvolvido por Silva, Silva e Groenwald (2018), é apresentada uma catalogação de 12 aplicativos para smartphones e tablets compatíveis com sistema *android*, com o intuito de auxiliar professores a planejar e utilizar recursos tecnológicos em suas aulas. Essa investigação se dá num momento em que a inclusão tecnológica se faz necessária devido às grandes mudanças existentes no ensino tanto na matemática como nas outras áreas do conhecimento.

Desta catalogação, surgiu a investigação do uso e funcionamento acerca dos aplicativos escolhidos. Após essa etapa, realizou-se uma oficina para apresentar alguns dos aplicativos, junto a professores da rede municipal de ensino da cidade de Canoas/RS e, desta oficina, apesar da receptividade positiva por parte dos mesmos, como sendo um recurso muito interessante e inovador para a prática pedagógica, verificou-se fatores que limitaram o uso dos mesmos: falta de equipamentos, infraestrutura e a falta de habilidade dos professores na utilização desses recursos.

Desse estudo, conclui-se que é necessário preparação, tanto do ambiente quanto do professor para o uso consciente e produtivo desses recursos, conforme ressaltado pelo autor, para que o mesmo consiga fazer uso adequado desses aplicativos, sem correr o risco de replicar no âmbito tecnológico o mesmo processo tradicional utilizado em sala de aula.

No artigo de Souza, Murta e Leite (2016), intitulado “Tecnologia ou metodologia: aplicativos móveis na sala de aula”, discute-se sobre a necessidade de se pensar o uso de aplicativos móveis na sala de aula a partir de metodologias de aprendizagem centradas no aluno. Devido à grande popularização dos celulares e por entenderem que o uso de aplicativos em smartphones possam ser utilizados como ferramentas educativas, pensou-se em tirar proveito desses aplicativos, dando suporte ao desenvolvimento das habilidades e competências necessárias ao aprendizado da atualidade. Os autores, sob o viés de aliar metodologia e tecnologia, colocam o aluno como centro do processo, por esses, em sua maioria, disporem tanto de dispositivos móveis quanto de habilidades inerentes da sua geração, a dos nativos digitais (PRENSKY, 2001).

Com isso, o artigo traz, como exemplo, o uso de um aplicativo de matemática, o *Math Duel*[4], objetivando a utilização do mesmo como um incentivador do estudo das operações básicas da matemática entre os alunos, onde o professor pode promover competições, estabelecendo a regularidade e as regras. Reforçando assim o espírito esportivo que existe em cada um, sugerindo premiações e estratégias que incentivem o aluno a treinar e competir através do jogo matemático. Os autores encontram além da prática da matemática de uma forma mais lúdica quebrando a monotonia, alia valores como respeito, ética e colaboração.

Os autores, como conclusão, trazem que a adoção do uso desse aplicativo potencializa o processo de aprendizagem, encontrando, porém, uma falha no monitoramento do desempenho individual dos alunos, pois seria interessante saber quais os alunos que tiveram mais dificuldades no intuito de criar outras estratégias de recuperação da aprendizagem. Sugerindo ao professor o controle manual dos alunos que foram eliminados na primeira fase das competições para poder então fazer esse trabalho de recuperação.

Nessa expectativa, sabendo que as novas mídias estão inseridas no meio escolar e o celular na sala de aula (na mão do aluno), deve-se aproveitar isso em prol da educação, elaborando projetos e ações pedagógicas inteligentes que potencializem a construção do aprendizado do aluno.

A partir dessas pesquisas, reconhece-se a permanente busca pela motivação do aluno, para este adquirir e construir de forma prazerosa e satisfatória a aprendizagem necessária e esperada, para a qual a maioria dos professores inquietos, utilizam as mais diferentes estratégias, sejam elas quais forem para atingir os objetivos traçados.

---

[4] *Math Duel*: aplicativo produzido pela *PeakselGames*. Oferece quatro níveis de complexidade: Fácil, Médio, Duro e Perito. É possível selecionar os tipos de operações que serão considerados no jogo: Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão.

3 CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA

Foi verificado que, especificamente na Matemática, entre os anos 60/70 existia uma ideia de seguimento conhecida como Matemática Moderna, muito científica e sem ligações com a realidade, tornando muito difícil a sua compreensão por parte dos alunos.

Chegou-se à conclusão que o método não vinha surtindo resultados benéficos, devido a sua complexidade de métodos, muito didáticos e estáticos, sem a devida apropriação de relações com o cotidiano. Então, foi a partir de 1980 que se iniciou uma busca pela interação do ensino como um todo, buscando métodos em que a relação professor-aluno perdesse a antiga relação de domínio existente até então, onde houvessem trocas mútuas com uma correlação de interações do meio.

Com essa perspectiva que, em 1995, surgiram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais começaram a ser divulgados mundialmente e foi a partir desses documentos que foi criada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) – 9394/96, por adequação de metas mundiais de ordem política, às quais o país era, então, obrigado a adequar-se por conta de seu grande crescimento emergente. Na LDBEN, regem-se as normas que devem ser adotadas em todas as fases de ensino, englobando em seu teor as técnicas e novos procedimentos dos PCN.

Desde então, a inclusão do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é amplamente estimulada nos PCN, para que haja uma efetiva e eficaz preparação do estudante para o mundo atual. Segundo os PCN (BRASIL, 1998, p. 138):

> O perfil do trabalhador vem sofrendo alterações, e em pouco tempo a sobrevivência no mercado de trabalho dependerá da aquisição de novas qualificações profissionais. Cada vez mais torna-se necessário que o trabalhador tenha conhecimentos atualizados, iniciativa, flexibilidade mental, atitude crítica, competência técnica, capacidade para criar novas soluções e para lidar com a quantidade crescente de novas informações, em novos formatos e com novas formas de acesso. A tendência mundial é a de que tarefas mecânicas sejam realizadas por máquinas.

Não é de hoje, portanto, que se fazem necessárias propostas inovadoras no campo da educação matemática, em razão de que a maioria dos programas e currículos da área vêm apresentados de certa forma acabados (engessados) e, portanto, fora do contexto atual. Essa intervenção é essencial tanto na abordagem, que deve estar fundamentada através de processo investigativo, quanto no formato buscando um viés tecnológico e social, conforme descreve D'Ambrósio (1996, p.87):

> É fundamental na preparação para a cidadania o domínio de um conteúdo relacionado com o mundo atual. A educação para a cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje, exige uma "apreciação" do conhecimento moderno, impregnado de

> ciência e tecnologia. Assim, o papel do professor de matemática é ajudar o aluno nessa apreciação, destacar alguns dos importantes princípios éticos a ela associados.

Para D'Ambrósio (1999, p.114):

> A matemática está, implícita ou explicitamente, incorporada nessa ideia de progresso. Porém, o investimento em estudo das ciências e tecnologia remonta à história sempre em prol dos governos, priorizando os países centrais e menosprezando os países periféricos, os quais assumem uma atitude romântica, por muitas vezes acharem-se incluídos, já que essas nações periféricas ainda permanecem até hoje como meros afluentes do curso principal do desenvolvimento tecnológico.

Esse modesto investimento científico ao longo da história, sempre subordinado ao interesse das grandes potências por questões político econômicas, reflete o conhecimento transmitido em nossas instituições de ensino.

Apesar das dificuldades do ofício de professor na atualidade, encontram-se ainda alguns docentes dispostos a refletir sua relação com o saber e sobre as novas aprendizagens e práticas que possam contribuir para minimizar, mesmo que parcialmente essas desigualdades. Esse perfil, ora desenhado ao longo da história, de uma sociedade dualitária, devido às desigualdades sociais, que privam uma parcela periférica e marginalizada da sociedade a participar no mesmo processo de desenvolvimento tecnológico, suscita essa prática urgente.

Perrenoud (2000) abrange em sua obra as 10 competências para a prática docente. Nela, o autor se guia no referencial de competências adotado em Genebra em 1996 (Figura 1), do qual participou ativamente na elaboração. Essas orientações surgem como uma declaração de intenções coerentes ao ofício de professor e de sua evolução, preocupados com a construção de competências desde a escola fundamental, através da mobilização de recursos diversos no enfrentamento de múltiplas situações que se apresentam na defasagem do cognitivo no cotidiano escolar. Perrenoud (2000) parte das competências para chegar tanto ao mundo do trabalho como da pesquisa, conforme figura a seguir:

Figura 1 – 10 Novas Competências para ensinar

Fonte: Adaptado de Perrenoud (2000, p.20/21)

Ainda das relações interativas em sala de aula e sobre o papel dos professores e alunos, é necessário o acompanhamento eficaz integrado aos processos que estão sendo desenvolvidos, examinando sempre os parâmetros estabelecidos numa proposta de construção dos sujeitos, para estabelecer possíveis intervenções durante a prática, se necessárias.

> Uma interpretação construtivista do ensino se articula em torno do princípio da atividade mental dos alunos – e, portanto, também da diversidade. Apesar disso, situar no eixo o aluno ativo não significa promover uma atividade compulsiva, reativa, tampouco situar os professores num papel secundário. (ZABALA,1998, p.91)

O ponto de partida, para Zabala (1998), é o próprio planejamento que deve se estruturar a partir de uma série de funções, do conjunto de relações interativas que irão facilitar a aprendizagem, a partir da concepção construtivista, conforme tabela a seguir:

Tabela 1- Planejamento Zabala

Item	Planejamento
a)	Planejar a ação docente de uma maneira suficientemente flexível para permitir a adaptação das necessidades dos alunos em todo o processo de ensino/aprendizagem.
b)	Contar com as contribuições e os conhecimentos dos alunos, tanto no início das atividades como durante sua realização.
c)	Ajudá-los a encontrar sentido no que estão fazendo para que conheçam o que tem que fazer, sintam que podem fazê-lo e que é interessante fazê-lo.
d)	Estabelecer metas ao alcance dos alunos para que possam ser superadas com o esforço e a ajuda necessários.
e)	Oferecer ajudas adequadas, no processo de construção do aluno, para os progressos que experimenta e para enfrentar os obstáculos com os quais se depara.
f)	Promover atividade mental auto estruturante que permita estabelecer o máximo de relações com o novo conteúdo, atribuindo-lhe significado no maior grau possível e fomentando os processos de metacognição que lhe permitam assegurar o controle pessoal sobre os próprios conhecimentos e processos durante a aprendizagem.
g)	Estabelecer um ambiente e determinadas relações presididos pelo respeito mútuo e pelo sentimento de confiança, que promovam a autoestima e o autoconceito.
h)	Promove canais de comunicação que regulem os processos de negociação, participação e construção.
i)	Potencializar progressivamente a autonomia dos alunos na definição dos objetivos, no planejamento das ações que os conduzirão a eles e em sua realização e controle, possibilitando que aprendam a aprender.
j)	Avaliar os alunos conforme suas capacidades e seus esforços, levando em conta o ponto pessoal de partida e o processo através do qual adquirem conhecimento e incentivando a autoavaliação das competências como meio para favorecer as estratégias de controle e regulação da própria atividade.

Fonte: A Prática educativa Como Ensinar (ZABALA, 1998, p.92)

A partir dessas relações interativas, verifica-se que a prática docente está pautada em diversas orientações e alicerçada em princípios sólidos, com objetivo comum, a aprendizagem significativa.

Zabala (1998, p.108) afirma que "ensinar é difícil e não dá para esperar que a explicação das variáveis que intervêm possa ser feita por um discurso simplista", pois partindo do princípio de que a construção da aprendizagem significativa deve ser orientada e estruturada com base em alguns parâmetros que guiarão a vida escolar através de ações didáticas. Isto implica em agir fundamentados sempre no conhecimento e na reflexão para ajustar essa prática às necessidades dos alunos envolvidos.

A partir da preocupação com o futuro da educação das crianças e adolescentes, Morin (2005) introduz uma nova e criativa reflexão de alguns fatos até então ignorados sobre a política educacional. Através de sete principais saberes, o autor aborda a importância de estabelecer junto ao processo educacional a totalidade dos desafios da atualidade, na busca de um futuro mais humano e solidário.

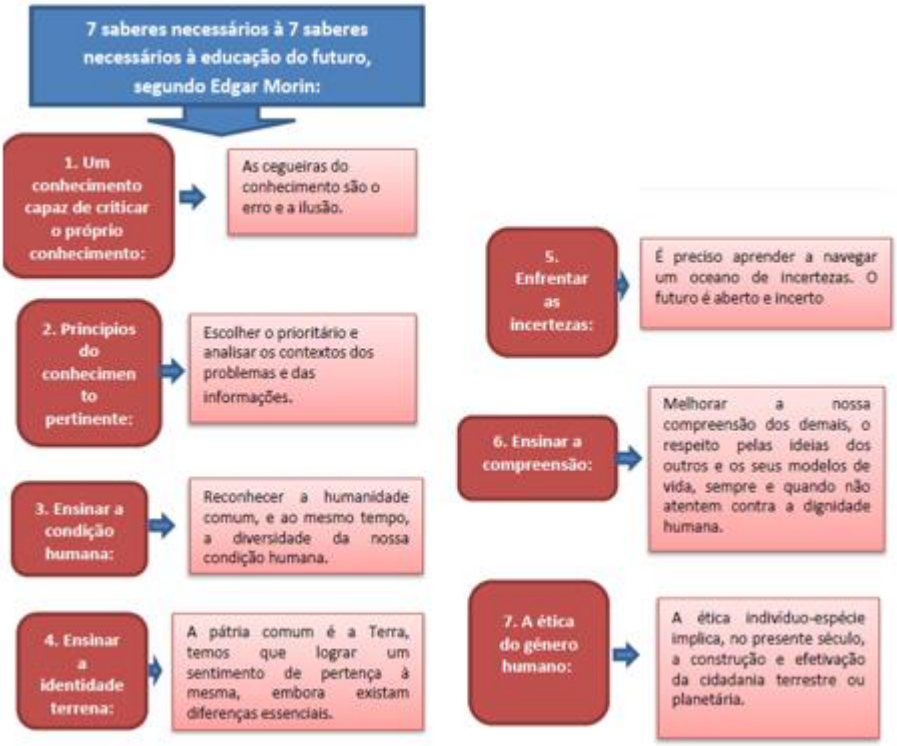
Segundo Morin (2005), a construção da educação deve partir do todo, planetário (global), tudo deve ser trabalhado em conjunto (inter e transdisciplinar). Mediante a crescente globalização e alcance da TD em cada pequeno lugar do mundo, a concepção do todo parte da urgente busca por compreender as diversidades que se apresentam das mais diversas formas, tanto cultural ou religiosa, como de raça ou gênero. O entendimento dos problemas sociais através da educação, a capacidade de criticar o próprio conhecimento, duvidar das incertezas, compreender a identidade terrena e o gênero humano planetário, são alguns dos princípios fundamentais para formação do cidadão na sua totalidade.

Ao fazer uma associação com o Jogo dos Sete Erros, os Sete Saberes de Morin vão revelando e apontando alguns dos principais erros, normalmente, cometidos na prática docente, os quais devem ser evitados.

Morin (2005) salienta que:

> As possibilidades de erro e de ilusão são múltiplas e permanente: aquelas oriunda do exterior cultural e social inibem a autonomia da mente e impedem a busca da verdade; aquelas vindas do interior, encerradas, às vezes, no seio de nossos melhores meios de conhecimento, fazem com que as mentes se equivoquem de si próprias e sobre si mesmas (2005, p.32).

Figura 2 – Sete saberes necessários à educação



Fonte: Fonte: Adaptado de Morin (2005, p.13/17)

A preocupação, que vem trazendo discussões permanentes acerca da escolha e forma de apresentação do currículo de matemática em todos os níveis da aprendizagem escolar, está presente nas discussões pedagógicas, levando professores a buscar novos elementos que propiciem e orientem uma construção para o entendimento e formas de incorporar essas novas perspectivas. Verificou-se inclusive na revisão de literatura empreendida no capítulo 2, a busca desses "novos elementos" por inúmeros autores em suas práticas docentes, através de recursos distintos que viessem contribuir com a aprendizagem.

O enfrentamento da maioria dos educadores é atingir as competências e habilidades necessárias, na sua prática docente, através de estratégias que levem seu aluno a alcançar os objetivos de construção de uma aprendizagem significativa, tanto de conteúdos como de sociedade (como agir no mundo) formando cidadãos.

Segundo Perrenoud (2000, p.125), "As crianças nascem em uma cultura em que se clica, e o dever dos professores é inserir-se no universo de seus alunos". A constatação desse fato está no dia-a-dia, pois cada vez mais cedo se vê as crianças recebendo dispositivos móveis onde já aprendem a jogar, brincar, interagir no mundo digital, apenas clicando.

Observa-se que, através da recente história da educação, diversos estudos e pesquisadores revelam que as práticas e metodologias devem se modernizar, visto que o cidadão

e o trabalhador que a escola devia preparar para o mundo no século XX não é o mesmo que precisamos atualmente. Hoje, além das qualificações profissionais, a qual vem atrelada às tecnologias cada vez mais avançadas, é preciso saber investigar, pesquisar, criticar e questionar desenvolvendo habilidades que criem soluções mediante o exponencial crescimento da diversidade de informações que surgem todos os dias.

4 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O ambiente educacional, local principal para a aprendizagem, não pode desconsiderar a revolução tecnológica e digital emergente no mundo fora dela. Mediante isso, torna-se quase imprescindível e até dever do professor inserir-se no mundo dos alunos, mundo digital, mundo dos *geeks* (gíria inglesa que se refere a usuários e fãs de tecnologia, eletrônica, jogos, etc.). A cultura digital vem crescendo exponencialmente. O mundo do ensino está sempre atrasado em relação aos avanços das Tecnologias Digitais (TD). Portanto, equipar e preparar tanto as escolas quanto os docentes para o futuro próximo, que se desenrola neste novo cenário, é primordial.

Para o professor de ensino básico, talvez, não haja o risco de a escola lhe impor de forma autoritária o uso das TD no exercício de sua docência. Porém, sabe-se que a sociedade e o mundo do trabalho e acadêmico não abrirão exceções dessa exigência, visto que o uso das tecnologias e das mídias são a base para estudos, pesquisas e nos diversos campos de trabalho. Já se faz tardia a necessidade em refletir e compreender que essa escolha deve fazer parte de sua prática docente para a construção de uma aprendizagem satisfatória dos alunos, minimizando assim as diferenças, ao democratizar o acesso aos saberes.

> A indústria informática, para continuar a se desenvolver, deve facilitar o acesso do instrumento ao maior número de pessoas, ou seja, para pessoas nitidamente menos instruídas do que os professores. Esses últimos terão cada vez menos desculpas para continuarem afirmando que não entendem nada disso. (PERRENOUD, 2000, p. 131)

A preocupação com o desenvolvimento dos alunos é de todos: governo, sociedade, família e professores. Mediante isso, já foram criados alguns programas com o objetivo de implementar computadores nas escolas. E, a partir dessa implementação, já é realidade em muitas escolas a inserção do uso das TD. Nas escolas públicas, ainda há muitas restrições, hoje por falta de repasse de verbas para manutenção ou pagamento de *internet*.

Na área da matemática em específico, encontramos diversos *s*oftwares que contribuem, positivamente, permitindo trabalhar com Geometria, Estatística, Funções entre outros. No Brasil, o GPIMEM – Grupo de Pesquisa em Informática outras Mídias e Educação Matemática, encontram no uso das diversas TD ampliação de novas perspectivas na prática docente (BORBA, 2007).

> Acreditamos que, nesse sentido, a discussão sobre informática na educação matemática deva ser compreendida. O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim o computador deve estar inserido

> em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania. (BORBA, 2007, p.17)

Nos dias de hoje, com a *internet* cada vez acessível e a popularização do uso dos dispositivos móveis como notebooks, palmtops, tablets e smartphones, entre outros, a inserção desses recursos tecnológicos no processo educacional se faz cada vez mais urgente. "Os aplicativos abrangem diversas classes de programas: podem ser jogos, organizadores pessoais, editores de texto, leitores de e-books, bate-papos, etc." (AMORIN; BIANCO, 2011, p. 66).

Embora o uso desses dispositivos são, na sua maioria, de uso individual, a construção do conhecimento pode ser alcançada sob orientação, mas valorizando o auto aprendizado do estudante, possibilitando ao mesmo construir o próprio conhecimento a qualquer hora e lugar, tornando-se um recurso muito útil se comparado ao tradicional.

A *m-learning (Mobile Learning)*[5], aprendizagem digital através dos dispositivos móveis, é um novo padrão educacional mais fácil e inclusive de maior alcance do que os próprios computadores. Sendo assim, a inovação tecnológica do uso dos dispositivos móveis, que traz junto funcionalidades diversas, como o uso de aplicativos gratuitos ou não, os quais vê-se sendo usados regularmente nas mãos dos estudantes a cada minuto livre, entre uma aula e outra, durante uma aula mediante distração do professor, após terminar tarefas e nos corredores estudantis, se torna um recurso muito mais acessível e prático.

> Para atender às novas demandas sociais, os processos de ensino e aprendizagem também se vinculam à supermobilidade e portabilidade e a *m-learning* tem sido uma alternativa como *e-learning* (ensino a distância), ou seja, como aprendizagem formal e institucionalizada. Mas também como aprendizagem informal, visto que com o acesso facilitado aos dispositivos móveis, redes wireless e *APPs* educativos qualquer pessoa pode aprender em qualquer lugar. (SOUZA; MURTA; LEITE, 2013, p.4)

Assim sendo, em específico referente aos aplicativos digitais para a área matemática, além de diversos jogos nos mais diversos formatos, os softwares antes utilizados em computadores, hoje já aparecem com novas versões adaptadas para tablets e smartphones. Dentre esses, abordando os mais diversos conteúdos curriculares, desde operações básicas, equações e funções até geometria e cálculo de integrais.

---

[5] *Mobile Learning* – termo inglês que significa aprendizagem móvel, através de dispositivos móveis (celulares e *tablets)* em quaisquer ambientes fora da sala e inclusive à distância.

Nesse sentido, Barboza (2009) ressalta que:

> As tecnologias fornecem vários recursos que podem ser aplicados na educação, porém cada um, desses recursos, devem ser estudados e analisados pelos professores antes de serem usados em sala de aula, caso contrário, o uso das TIC na educação só servirá para informatizar o que já era feito no modelo tradicional de educação (2009, p.19).

Ao professor, sabendo que ainda não há políticas reais que forneçam amplamente formação adequada a todos os profissionais da educação para o mundo digital, cabe buscar pessoalmente sua adequação, refletindo acerca do uso de cada recurso e programa digital disponível e acessível, com o intuito de incorporar essa prática essencial para inovação e preparação dos jovens para o futuro.

5 METODOLOGIA

Para responder ao problema de pesquisa, “Como o uso do aplicativo *Math Game* contribui para o ensino e aprendizagem de equações do 1º grau?”, e atender a seus objetivos, desenvolveu-se uma investigação de abordagem qualitativa. Optou-se por essa abordagem, pois a mesma tem como característica uma abordagem mais ampla, investigando o processo todo e não somente dados e questionamentos.

Após estudos sobre a pesquisa qualitativa e quantitativa, conclui-se a identificação com o método qualitativo, devido a este não apenas investigar e analisar os dados coletados, mas também trabalhar com a realidade dos fatos. Portanto, na abordagem qualitativa não se pode pretender o certo ou o errado, tem-se que trabalhar com a compreensão de um fenômeno.

Segundo Minayo (1999, p.54-55):

> Na abordagem qualitativa não podemos pretender encontrar a verdade com o que é certo ou errado, ou seja, devemos ter como primeira preocupação à compreensão da lógica que permeia a prática que se dá na realidade. Ela se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado.

As principais características da pesquisa qualitativa são: objetividade e ordenação nas descrições, buscando a compreensão e explicação das certezas entre relações das diferenças do global/local, mundo social/mundo natural, possuindo caráter interativo nos seus objetivos e buscando resultados fiéis aos dados investigados, não defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências.

Quanto às vantagens desse tipo de pesquisa, concorda-se com Minayo (2001), que encontra na pesquisa qualitativa um aprofundamento maior nas relações, processos e fenômenos ao trabalhar com um universo de significados e que não podem ser reduzidos apenas as suas variáveis.

No entanto, existem algumas desvantagens que podem trazer riscos à fidelidade da pesquisa qualitativa e que devem ser observados com cuidado pelo pesquisador como:

* excesso de confiança sobre dados coletados e de domínio em relação aos mesmos;
* risco sobre reflexão/análise sobre dados coletados objetivando equivocada totalidade;
* cuidados influência/manipulação do observador acerca do objeto;
* carência de detalhes nos processos de investigação, dos distintos enfoques e aspectos como também deficiência na conclusão;
* possível envolvimento por parte do pesquisador com o objeto ou sujeito de estudo/pesquisa.

A partir do exposto, na perspectiva da pesquisa qualitativa, desenvolveu-se um estudo de caso em uma prática pedagógica de Matemática mediada pelo aplicativo *Math Game* para investigar como essa tecnologia digital contribui para a aprendizagem de Equações do 1º Grau por alunos de uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, localizada na região metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul (RS). No momento da pesquisa, a turma era composta de 27 alunos de idades entre 12 e 14 anos.

No contexto de uma prática pedagógica de Matemática utilizando o aplicativo *Math Game*, para a produção dos dados da pesquisa, recorreu-se à análise qualitativa do aplicativo *Math Game* e à observação participante das interações dos alunos com esse aplicativo. Quanto à observação participante, essa estratégia foi efetuada em sala de aula, através da utilização do aplicativo junto aos alunos, instruindo-os e participando das atividades no uso adequado do aplicativo. Paralelamente à observação, foram realizados registros das interações dos alunos, desde o momento do treinamento até os resultados das pontuações no desafio ao final dos treinos.

Em seguida, descreve-se, minuciosamente, a constituição da referida prática.

5.1 Prática pedagógica mediada pelo aplicativo Math Game

Dentro do conteúdo curricular prescrito para o 7º ano, trabalha-se a resolução de equações do 1º grau, através de problemas e cálculos diretos, no qual além da abordagem algébrica em que se precisa isolar a incógnita, é necessário ter sido previamente construído a aprendizagem que envolvem o estudo dos números inteiros negativos. Devido estar havendo uma lacuna na construção dessa aprendizagem, foi pensado uma atividade que tivesse a interação efetiva por parte dos educandos, onde os próprios buscassem um melhor resultado para suas dificuldades e defasagens.

Foi feita a proposta do uso de um aplicativo com essa finalidade, junto a uma turma de 7º ano, com 27 alunos, com a prerrogativa de que, além dos exercícios que estavam sendo trabalhado (equações), seria feito, também, um desafio com a prática do aplicativo, atividade esta que seria avaliada a partir da efetiva participação e dedicação dos alunos e não somente de seus erros e acertos.

Efetuou-se uma pesquisa prévia, antes de apresentar aos alunos, acerca dos aplicativos que pudessem ser utilizados off-line após terem sido baixados no celular, bem como contribuíssem na dificuldade em efetuar cálculos com os números inteiros e, por consequência, na resolução de equações do 1º grau. Com isso, foi feita a análise antecipada dos limites e

recursos dos mesmos, e de posse de alguns nomes que poderiam ser utilizados levou-se ao conhecimento dos alunos. A partir dessa análise, os alunos escolheram dentre alguns aplicativos apresentados o aplicativo *Math Game*, que foi o que mais lhes agradou. Ao sugerir os aplicativos que serviriam ao teste de aprendizagem, entre os quais: Jogos para 2: Jogo Matemático (*Math Duel*), *Math Workout*, Jogos educativos: Matemática, Quiz Jogos de Matemática para crianças e *Math Game*, leu-se o roteiro de aplicabilidade e funções de cada um.

Escolheu-se, dentre tantos aplicativos, de comum acordo, o aplicativo "*Math Game*" por considerá-lo de fácil manuseio, sem necessidade de prévias demonstrações ou curso específico para seu uso.

5.1.1 O aplicativo *Math Game*

O uso das novas tecnologias vem como prerrogativas essenciais nas orientações previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1998, os quais evidenciam além da justificativa na aprendizagem como um todo, a busca pela qualificação urgente e imediata para o mercado de trabalho, cada vez mais competitivo e exigente no que se refere ao uso da tecnologia nos diversos campos de atuação profissional.

> O perfil do trabalhador vem sofrendo alterações, e em pouco tempo a sobrevivência no mercado de trabalho dependerá da aquisição de novas qualificações profissionais. Cada vez mais torna-se necessário que o trabalhador tenha conhecimentos atualizados, iniciativa, flexibilidade mental, atitude crítica, competência técnica, capacidade para criar novas soluções e para lidar com a quantidade crescente de novas informações, em novos formatos e com novas formas de acesso. A tendência mundial é a de que tarefas mecânicas sejam realizadas por máquinas (BRASIL,1998, p. 138).

Juntamente com os alunos, buscou-se um programa que pudesse ser utilizado off-line e que fosse gratuito. Como uma forma de interagir e trazer a aprendizagem matemática através de novos recursos, buscou-se isso no uso dos jogos digitais. E foi na prática do uso de aplicativos encontrados no *Play Store*[6] que efetuou-se a escolha para esta atividade, a qual englobou a prática e treinamento no aplicativo escolhido *(Math Game*).

Encontrou-se maior facilidade no uso do *Math Gam*e, o qual foi utilizado pelos alunos com instrução da utilização de jogos que contemplassem as 4 operações básicas com os

[6] Loja Digital (Serviço de distribuição digital de aplicativos, jogos, filmes, programas de televisão, músicas e livros).

números inteiros positivos e negativos, base principal para quaisquer conteúdos, bem como o desafio da competição e do desenvolvimento do raciocínio lógico pelo uso dos cálculos mentais.

O *Math Game* é um aplicativo que pode ser baixado gratuitamente em quaisquer smartphones, ocupando espaço de 4,5 MB de memória no aparelho, através do *Google Play*. É um programa do desenvolvedor *NixGame*, o qual aborda, além do manual com tabuadas e truques matemáticos, um campo com treinamento de cálculos mentais muito interessante que gera pontuação e níveis, podendo ser utilizado como jogos de desafios em sala de aula.

5.2 Roteiro de download e uso do aplicativo *Math Game*

Para fazer a busca e o download do aplicativo será necessário ter conexão com *internet*. Então, no ícone *Play Store* (Loja digital), que vem configurado nos *smartphones* com sistema *android* e através desta plataforma digital, na barra de ferramentas de busca, categoria jogos, faz-se a digitação do aplicativo "Matemática, Treine seu cérebro". Ao encontrar o aplicativo do desenvolvedor *NixGame*, nome que aparece logo abaixo no nome do aplicativo com informativo 4,5 *MB*, clicar em instalar o aplicativo e aguardar o download do mesmo.

Com a devida instalação do aplicativo para utilização, conforme instruções dos passos, abaixo descritos, iniciou-se o treinamento e uso do mesmo.

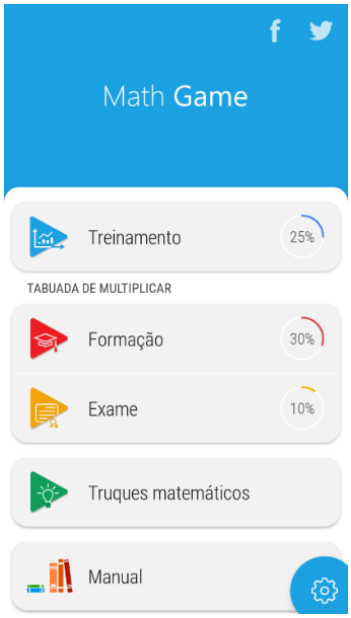
1º Passo: Pesquisar, através do *Play Store*, a busca do aplicativo **Matemática, Treine seu Cérebro** (Figura 3);

Figura 3 – Matemática, Treine seu Cérebro

Fonte: *Play Store*, 2018.

2º Passo: Baixar o aplicativo, o qual é gratuito. Apresentação do aplicativo, nome comercial: ***Math Game*** (Figura 4);

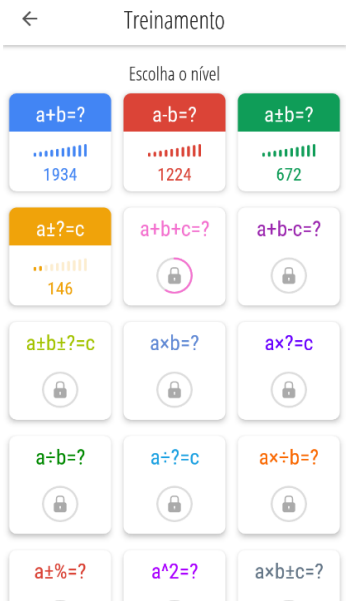
Figura 4 – *Math Game*



Fonte: *Play Store*, 2018.

3º Passo: Inicio do treinamento: Cada Nível possui uma cor e tipos de operações distintas (Figura 5). Efetuou-se o treinamento até a cor vermelho (2º Nível), cada um dos níveis possui outros 10 níveis.

Figura 5 - Treinamento



Fonte: *Play Store*, 2018.

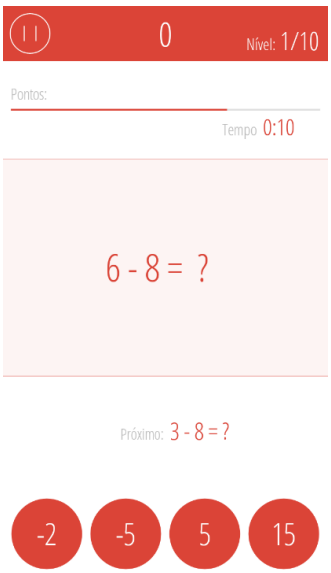
1º Nível - Azul: soma (Figura 6);

Figura 6 – 1º Nível Soma

Fonte: *Play Store*, 2018.

2º Nível - Vermelho: subtração (Figura 7);

Figura 7 – 2º Nível Subtração



Fonte: *Play Store*, 2018.

Assim, após a escolha do aplicativo *Math Game*, desenvolveu-se uma prática pedagógica mediada por esse aplicativo com o objetivo de estudar equações do 1º grau. Para tanto, tal prática foi realizada em quatro etapas, a saber:

Etapa 1 – Aplicação de lista de atividades envolvendo equações do 1º grau (APÊNDICE A). O objetivo dessa etapa foi a de realizar uma avaliação diagnóstica quanto ao conhecimento de Equações do 1º Grau pelos alunos;

Etapa 2 – Instruções para uso e treinamento do aplicativo *Math Game*, cujo objetivo além de explorar o aplicativo em si, seus recursos e especificidades, também da prática das habilidades para o cálculo mental, poder de concentração e raciocínio.

Etapa 3 - Desafio do jogo em cada nível; objetivando a integração através da competitividade, percebendo seus limites e seu potencial, verificando as melhores pontuações.

Etapa 4 – Aplicação de lista de atividades envolvendo equações do 1º grau (APÊNDICE B). Buscou-se, nessa última etapa averiguar se o uso do aplicativo pode ser utilizado como recurso de aprendizagem, analisando se os percentuais assertivos apresentaram algum aumento.

6 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

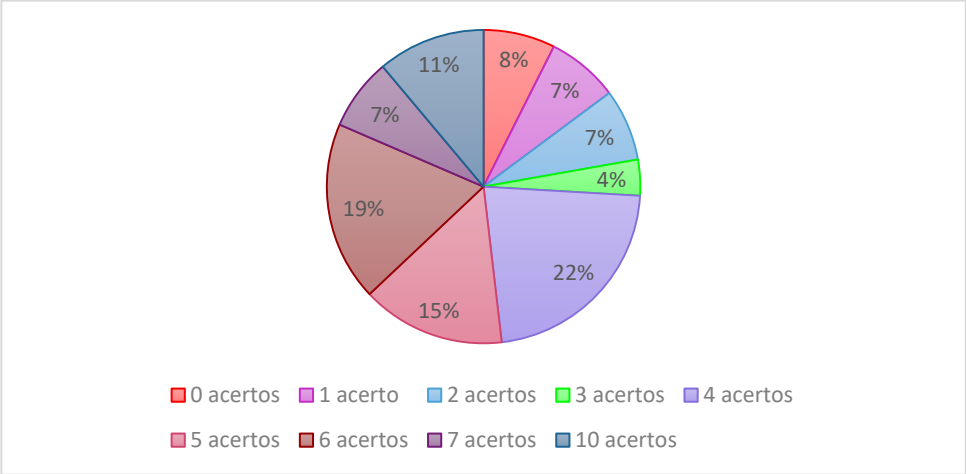
Para atingir os objetivos pretendidos em observar a existência de benefícios para a aprendizagem significativa com o uso do aplicativo, primeiramente avaliou-se a prática propriamente dita através do uso do aplicativo e, posteriormente, a 4ª etapa na resolução de equações de 1º grau. Desse modo, apresenta-se a descrição e análise de cada etapa do desenvolvimento da prática mediada pelo aplicativo.

6.1 Etapa 1

Antes de testá-lo em sala de aula, aplicou-se uma primeira lista de atividades com 10 questões envolvendo equações de 1º grau (APÊNDICE A) para confirmar as dificuldades apresentadas e, com isso, após o treinamento e uso do aplicativo, pudesse ser verificado se houve ou não progresso na elaboração deste tipo de atividade.

De acordo com a análise das respostas obtidas pela primeira lista, obteve-se o Gráfico "Percentual de alunos por número de acertos" (Gráfico 1).

Gráfico 1- Percentual de alunos por número de acertos



Fonte: autor (2018).

Conforme este gráfico, pode-se verificar o percentual de alunos por número de acertos, cujo maior índice foi de 22% dos alunos com apenas 4 acertos de um total de 10 questões, seguido de 19% com 6 acertos e de 15% com 5 acertos. Devido à média para aprovação na escola ser 70, ter-se-ia, nessa etapa, somente duas fatias do gráfico atingindo essa média de 7% dos alunos com 7 acertos e 11% com 10 acertos. Mas, o mais preocupante, são os 26% restantes que não conseguiram atingir mais de três acertos, ou seja, pouco mais de ¼ da turma não teve

uma construção mínima do conteúdo, o que certamente dificultaria seguir adiante com o avanço dos conteúdos curriculares, sem fazer uma intervenção, de preferência através de outros métodos de investigação e estudo. Assim como no gráfico, verifica-se, mais linearmente, na tabela abaixo (Tabela 2), essa construção dos dados averiguados quanto ao número de acertos.

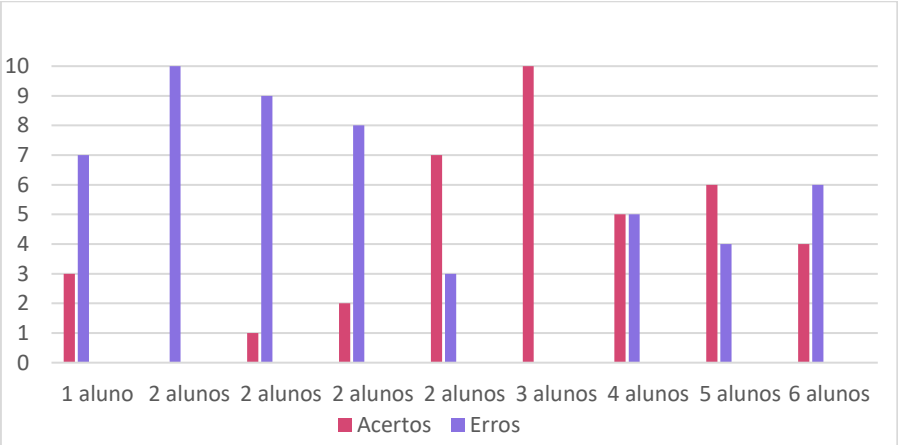
Tabela 2 – Percentual de alunos por número de acertos

NºAcertos	%
0	8%
1	7%
2	7%
3	4%
4	22%
5	15%
6	19%
7	7%
8	0%
9	0%
10	11%
Total	100%

Fonte: autor (2018).

Verificou-se, também, a apresentação dos dados quanto ao número de acertos e erros por aluno (Gráfico 2). Esta análise evidencia, claramente, que somente 3 alunos acertaram todas as questões e que, além desses, somente mais 2 alunos atingiram a média, obtendo os 7 acertos necessários. Esses dados revelam que a construção do aprendizado para esse conteúdo em específico ainda não foi alcançada satisfatoriamente.

Gráfico 2 – Número de acertos e erros por aluno



Fonte: o autor (2018).

6.2 Etapa 2

Durante as aulas, praticamos até o 2º Nível Vermelho, bem como por sugestão, os alunos investigaram e interagiram com o Manual (Figura 8), Truques (Figura 9) e Formação (Figura 10).

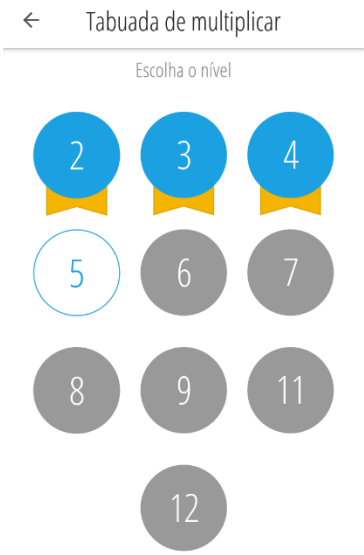
Figura 8 - Manual

Fonte: *Play Store*, 2018.

Figura 9 - Truques

Fonte: *Play Store, 2018.*

Figura 10 - Formação



Fonte: *Play Store*, 2018.

Ao utilizar o aplicativo *Math Game*, os alunos foram aprendendo a reconhecer seus recursos, o que levou uma semana de utilização diária na prática dos cálculos mentais com as operações de soma e subtração com os números negativos, cujo conteúdo estudado desde o primeiro trimestre deixou lacunas na aprendizagem. Atualmente, tem reflexo na abordagem do estudo das equações de 1º grau, conforme trabalho elaborado antes da utilização no aplicativo.

6.3 Etapa 3

Em sala de aula, após a escolha do aplicativo a ser utilizado, oportunizou-se tempo para baixá-lo e, então, os alunos praticaram, individualmente, durante uma semana com orientação. Posteriormente, cada aluno teve uma semana para treinar em casa o uso do aplicativo e, a partir dessa prática, procedeu-se da seguinte forma:

1ª fase: Todos iniciam juntos a utilização do aplicativo durante 3 minutos. A cada um que ia terminando de utilizar, marcava-se a pontuação e o nível alcançado. Após 3 minutos, todos devem parar de jogar;

2ª fase: Novamente, são cronometrados mais 3 minutos para utilizar o aplicativo e marcando a pontuação e nível que cada um fez novamente;

3ª fase: Pela terceira e última vez, marca-se a pontuação e nível atingidos, após mais 3 minutos de uso. E, então, verifica-se o melhor de três.

Esta etapa foi muito bem aceita e até surpreendente, pois alguns alunos, cujo desempenho não é o melhor obtiveram melhores pontuações no uso do aplicativo, haja visto possuírem grandes habilidades nos cálculos mentais, porém pouco aproveitadas na aplicação dos problemas e tarefas teóricas.

Dos três melhores resultados, dois dos alunos normalmente não conseguem obter a média nas avaliações escritas. Quanto aos demais, obtendo ou não pontuação satisfatória de acertos, pode-se verificar um melhor desempenho no querer participar e interessar-se pelo conteúdo abordado.

Após essa interação através da atividade em forma de desafio, resta-se confiar em conseguir atingir com maior facilidade os objetivos de aprendizagem necessários nessa etapa de forma mais prazerosa e eficaz, pois será através da orientação do professor que os alunos se tornarão protagonistas, construindo seu próprio conhecimento.

Percebeu-se, nessa prática, a integração não só da matemática com os recursos tecnológicos (celulares) mas também a integração entre professor e aluno, na qual ambos discutiam juntos as melhores estratégias para atingir o próximo nível.

Foi muito gratificante usar o espaço da sala de aula numa atividade que, sem o uso de quadro, papel e caneta, lado a lado, professor e aluno estavam fazendo cálculos juntos de forma bem mais dinâmica e sem cobranças.

Durante o processo investigativo e de uso dos jogos, os próprios alunos perceberam-se muito demorados para responder as questões e com isso o aplicativo encerrava a etapa e já dava a pontuação. Então, era necessário reiniciar e novamente tentar prosseguir até avançar os níveis e conseguir uma pontuação melhor.

Muito gratificante observá-los participando e tentando atingir o próximo nível, foi nessa etapa que se observou que não importaria o resultado da próxima averiguação – fosse ela qual fosse. Pois, o fato de estarem disponíveis e participantes, sentindo-se desafiados, diante de simples cálculos com os números negativos – (isso nunca ocorreu com a tabuada e lista de exercícios), já trouxe uma certa realização, por ver a experiência estar apresentando resultados positivos.

> O mundo do ensino, ao invés de estar sempre atrasado em relação a uma revolução tecnológica, poderia tomar a frente de uma demanda social orientada para a formação. Equipar e diversificar as escolas é bom, mas isso não dispensa uma política mais ambiciosa quanto às finalidades e às didáticas. (PERRENOUD, 2000, p.138)

A verificação da prática no aplicativo matemático traz, além da integração entre aluno e professor, uma pequena amostra de que a evolução tecnológica deve ser pensada como

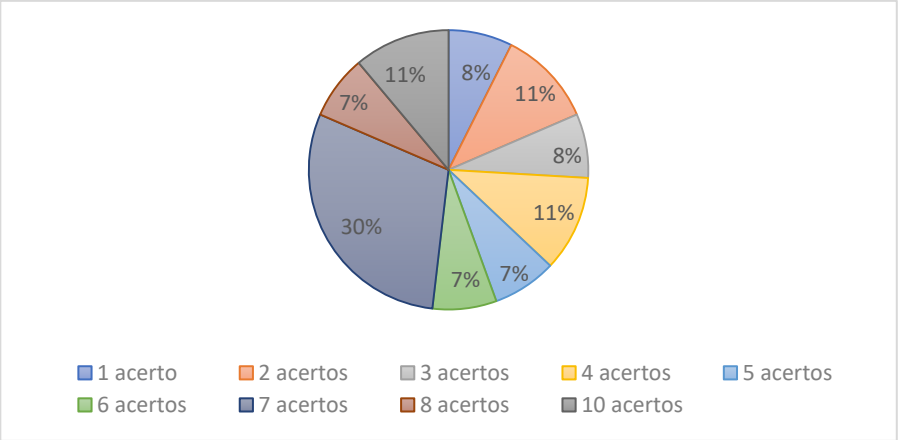
necessária nas relações de aprendizagem, como instrumento de mudança e renovação. A defasagem que a maioria dos alunos vem apresentando nas diversas áreas do conhecimento, incluindo a matemática a qual é o objeto de estudo, faz refletir e repensar que as técnicas tradicionais de metodologias utilizando livro, quadro e giz não estão gerando bons resultados. Na prática sabe-se que a era digital chegou e os alunos estão a maior parte do tempo com seus celulares a mão. Mediante isso, a melhor forma de fazer com que a prática do cálculo aconteça será através das TD, e foi o que ocorreu durante as aulas com o uso do aplicativo. Pois, a cada tentativa para alcançar um novo nível e uma melhor pontuação, o aluno recomeçava do zero, desafiando seus próprios erros e dificuldades.

6.4 Etapa 4

Assim como na 1ª etapa, elaborou-se uma lista com 10 questões com equações do 1º grau (APÊNDICE B) para verificar se, após o treinamento e uso do aplicativo, houve ou não progresso na elaboração deste tipo de atividade.

No gráfico abaixo (Gráfico 3), pode-se verificar os seguintes resultados que apresenta o número de acertos por alunos: 30% dos alunos com 7 acertos, seguidos de 11% dos alunos com 2 acertos, outros 11% com 4 acertos e 11% com 10 acertos.

Gráfico 3 – Percentual de alunos por número de acertos



Fonte: o autor (2018).

Na quarta etapa, observa-se um crescimento no percentual que atinge a média para aprovação na escola que é 70, ao verificar que, nessa etapa, três fatias do gráfico – uma de 30% dos alunos com 7 acertos, outra de 7% com 8 acertos e ainda 11% com 10 acertos, perfazendo um total de 48% de aprovação – indicam que os alunos atingiram, portanto, a média 70.

Mesmo tendo algumas faixas que não alcançaram a média, o número de alunos com 4 a 6 acertos atingindo somente 25%, a margem para os alunos que não obtiveram mais de três acertos permaneceu preocupante agora com 27%.

Assim como no gráfico, verifica-se mais linearmente na tabela abaixo (Tabela 3) essa construção dos dados averiguados quanto ao número de acertos.

Tabela 3 – Percentual de alunos por número de acertos

NºAcertos	%
0	0%
1	8%
2	11%
3	8%
4	11%
5	7%
6	7%
7	30%
8	7%
9	0%
10	11%
Total	100%

Fonte: o autor (2018)

No gráfico 4, a seguir, vê-se assim como na 1ª etapa, a apresentação dos dados quanto ao número de acertos e erros por aluno. Apesar de se verificar novamente que somente 3 alunos acertaram todas as questões, aumentou de 2 para 10 o número de alunos que obteve acima de 7 acertos, além dos 3 já citados alcançando portanto, a média.

Gráfico 4 – Número de acertos e erros por alunos

Fonte: o autor (2018).

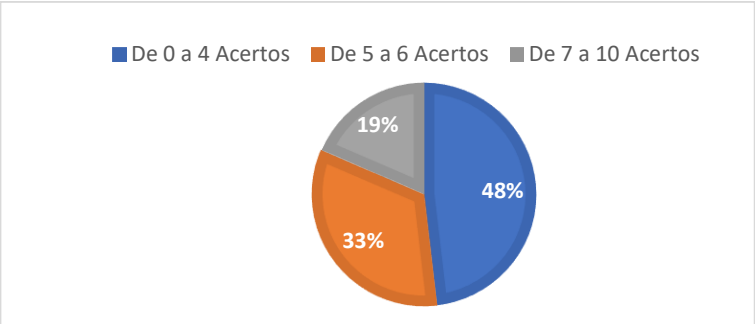
6.5 Síntese das análises

Das observações, enquanto participante ativa no processo, percebeu-se de estar no caminho certo, ao ver o aluno participante do mundo digital e atuando com protagonismo, ressignificando os conteúdos estudados. A partir do uso dos jogos, as práticas dos cálculos mentais foram se tornando mais ágeis e exatas, muitos dos alunos de rendimento insatisfatório se sobressaíram positivamente.

Para responder ao questionamento inicial, foram observados, além do uso do aplicativo em sala propriamente dito: o treinamento, a integração dos alunos e participação ativa no processo, bem como dúvidas que resolvemos em parceria quanto ao uso do aplicativo. Durante as etapas de treinamento, os alunos traziam a pontuação do treinamento que haviam feito em casa, e dos níveis que haviam ultrapassado. Quanto aos desafios no aplicativo, pediam revanche ou para reiniciar, pois sabiam que conseguiriam mais pontuação, pois o aplicativo ou o celular tinha travado, etc.

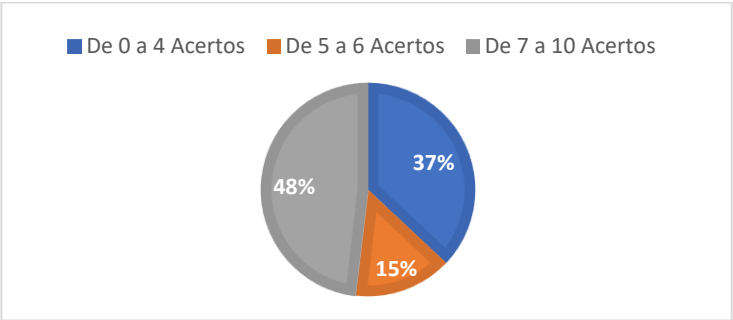
Finalizando com o comparativo entre os resultados da Etapa 1 e Etapa 4, através de exercícios diretos de equações de 1º grau, que resultou nos gráficos abaixo (Gráficos 5 e 6).

Gráfico 5 – Resumo resultados Etapa 1



Fonte: o autor (2018).

Gráfico 6 – Resumo resultados Etapa 4



Fonte: o autor (2018).

Comparando os gráficos por intervalos agrupados por percentual do número de acertos, observa-se um considerável crescimento na faixa acima de 7 acertos, faixa essa que aprovaria o aluno, pela média obtida.

Tabela 4 – Comparativo percentuais Etapas 1 e 4

	Etapa 1	Etapa 4
0 a 4 acertos	48%	37%
5 a 6 acertos	33%	15%
7 a 10 acertos	19%	48%

Fonte: o autor (2018).

Durante as duas etapas, houve cooperação, contudo, foi na atividade do uso do aplicativo (Etapa 3) em aula que a receptividade foi mais homogênea, na qual verificou-se a participação dos alunos menos interessados de efetuar a atividade proposta com prazer.

Conforme Murray (2003), as mídias digitais também vêm sofrendo superações em formatos já ultrapassados, se reformulando num ambiente digital mais participativo.

Através das análises acima, pode-se verificar que, de certa forma, o uso das mídias digitais veio em contribuição aos objetivos traçados. A aprendizagem matemática pode ser observada por outros caminhos. Visto que a criança parte desde a primeira infância interagindo com celulares e tablets, quando chega à escola já sabe usar os recursos disponíveis: atalhos, comandos, etc. Portanto, ao receber qualquer instrução digital com uso da tabuada, será muito mais familiar que apresentá-lo a uma cartilha com a mesma.

Durante a intervenção pedagógica, pode-se observar uma excelente aceitação na prática do uso do aplicativo digital, obtendo-se com isto, algum êxito nos resultados.

As articulações da prática docente, envolvendo as mídias digitais em prol de uma aprendizagem mais significativa, podem auxiliar na viabilização do desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para o futuro, permitindo novas formas de interpretação. A pesquisa e atividades envolvendo o uso das TD na aprendizagem digital, deve se fazer de forma urgente, porém ética e responsável, pois em meio ao avanço acelerado e globalizado em especial das comunicações e computação é essencial que se tenha a consciência da preservação tanto da humanidade quanto do planeta, visto que atrelado aos avanços tecnológicos vêm junto os problemas de escala mundial como conflitos de diversos gêneros,

poluição, violência, saúde, etc. Nesse sentido, Morin (2000) propõe que a educação do futuro ensine uma ética da compreensão planetária.

7 CONCLUSÃO

Das diversas possibilidades de utilização de recursos para a aprendizagem da matemática, a linguagem digital pode vir auxiliar em quaisquer áreas do conhecimento. Os jogos matemáticos podem contribuir no processo de aprendizagem numa perspectiva mais participativa e interativa do aluno.

Observou-se isso ao longo das atividades propostas, relembrando o problema de pesquisa: “Como o uso do aplicativo *Math Game* contribui para o ensino-aprendizagem nas equações do 1º grau” bem como os objetivos definidos: promoção da aprendizagem mais significativa, desenvolvimento do raciocínio lógico, concentração e gosto pelos números ao descobrir através dos desafios que pode e tem capacidade de aprender a matemática, aumentando assim sua autoestima identificando seus próprios limites e possibilidades bem como os do aplicativo.

A evolução e popularização dos recursos digitais veio mudar esse quadro, transformando o aluno de espectador em participante ativo, produzindo seus próprios desafios na velocidade que cada um possui para avançar as etapas.

Dessa forma a pesquisa apresentou-se satisfatória ao atender não só de forma quantitativa a partir dos dados coletados nos trabalhos teóricos, mas também na representação qualitativa observada da participação e interesse demonstrado.

A partir da pesquisa de aplicativos, para a escolha de qual que iria ser utilizado, verificou-se uma grande oferta de softwares nesses moldes e que podem servir como atividade com mais frequência e em momentos diversos, com outros conteúdos abordados em sala, buscando assim ofertar mais momentos como estes tão mais próximo da realidade digital em que esses alunos vivem no dia-a-dia.

REFERÊNCIAS

AMORIN, M; BIANCO P. **Material didático em mídia digital: transposição de uma apostila do Colégio Dom Bosco para Tablet Computer, 2011.** Trabalho de Conclusão para o Curso de Design Gráfico, C. Humanas, letras e Artes– UFPR

BARBOZA Jr., A. T. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem um estudo de caso no Ensino Fundamental e Médio**. 2009. 111fl.Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2009.

BATISTA, Silvia; BEHAR, Patrícia; PASSERINO, Liliana. **Recursos pedagógicos para dispositivo móveis: uma análise com foco na matemática** V. 8 Nº 3, dezembro, 2010 Novas Tecnologias na Educação.

BENZATTI, Eduardo. **A educação e os educadores do futuro** – Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ea000335.pdf> Acesso em: 14.dez.2018

BORBA, Marcelo de C; PENTEADO, Miriam G – **Informática e Educação Matemática.** 3ª ed.- Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

_____ A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

Disponível em:< http://m.apkpure.com/br/math-games-mathematics/org.nixgame. mathematics>Acesso em: 21.ago.2018

MINAYO, M.C.S. **(Org.) Pesquisa Social: Teoria Método e Criatividade.**13.ed. Petrópolis – RJ: Vozes,1999

MINAYO, Maria Cecília de Sousa **(Org.). Pesquisa social: Teoria, Método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001. 80 p

MORIN, Edgar - **Os Sete Saberes Necessários À Educação Do Futuro** 10a. ed. - São Paulo - Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2005.

NETO, José Francisco B. **Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática** V 11 Cinted, 1º/07/2013

PERRENOUD, Philippe. **10 Novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

PRENSKY, Marc Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. De On the Horizon (NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001).

SILVA, Lucas; SILVA, Karina; GROENWALD, Claudia. **A UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA** Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 23, n. 57, p. 59-76 , jan./mar. 2018.

SOUZA, André; MURTA, Cláudia; LEITE, Luciano. **TECNOLOGIA OU METODOLOGIA:APLICATIVOS MÓVEIS NA SALA DE AULA**.pdf**.** – Universidade Federal Triângulo Mineiro, 2013.Disponível em:<m:http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/viewFile/10551/9382> Acessado em: 21.ago.2018

TIC EDUCAÇÃO 2011. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil.** São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed,1998.

APÊNDICE A

Resolva as equações do 1º grau, descobrindo o valor das incógnitas:

1) $3y - 8 = 13$

2) $12x - 10 = 5x + 11$

3) $7x + 5 = 68 - 2x$

4) $14 - 3x = 2x + 29$

5) $8x - 9 = 2x + 11$

6) $10 - 4x = 9 - 2x$

7) $2.(7x+2) + 12.(x+1) = 2$

8) $-2.(x-3) = 18$

9) $4.(x-1) - 2.(3x+4) = 6$

10) $3.(2x-5) = 9-2x$

APÊNDICE B

Resolva as equações do 1º grau, descobrindo o valor das incógnitas:

1) 3x+2 = 2x -11

2) $\frac{x}{2} = -5$

3) 2x +14 = 5x-1

4) 4x-5 = 6x+11

5) 5x+4-2x = 26 - 3x

6) 3.(x+2) +5 = x+12

7) 7.(x-1) = 2.(3x+1)

8) 2.(3-y) + 7.(2 – y) = 15 – 4y

9) 3(x-2) – (1 – x) = 13

10) $\frac{x}{2} = \frac{12}{3}$