

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA – ITEC
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA
MESTRADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

WALTER DOS SANTOS OLIVEIRA JÚNIOR

**GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO: O USO DOS
JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS E OS IMPACTOS NA MOTIVAÇÃO E NO
APRENDIZADO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

BELÉM / PA

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA – ITEC
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA
MESTRADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

WALTER DOS SANTOS OLIVEIRA JÚNIOR

**GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO: O USO DOS
JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS E OS IMPACTOS NA MOTIVAÇÃO E NO
APRENDIZADO**

Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal do Pará, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, área de concentração em Computação Aplicada, para a obtenção do título de Mestre.

BELÉM / PA

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA – ITEC
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA
MESTRADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

WALTER DOS SANTOS OLIVEIRA JÚNIOR

Título: Gestão da tecnologia da informação na educação: o uso dos jogos educativos digitais e os impactos na motivação e no aprendizado

DEFESA DE MESTRADO

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do título de **Mestre em Engenharia Elétrica na área de concentração em Computação Aplicada do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pará – ITEC – UFPA.**

Belém-PA, _____ / _____ / 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Roberto Célio Limão de Oliveira – Orientador (PPGEE – UFPA)

Prof. Dr. Osvando dos Santos Alves – Co-orientador (EDMAT-UEPA)

Prof. Dr. Diego Lisboa Cardoso - Examinador Interno (PPGEE - UFPA)

Prof. Dr. Marcos Cesar da Rocha Seruffo - Examinador Externo (FCT - UFPA)

Nº Catter Oliveira, Walter dos Santos Júnior.

GESTÃO DA INFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO: O
USO DOS JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS E OS
IMPACTOS NA MOTIVAÇÃO E NO APRENDIZADO

./ Walter dos Santos Oliveira Júnior; orientador, Roberto
Célio Limão de Oliveira — 2018.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará,
Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Elétrica, Belém, 2018.

1. Inteligência computacional. 2. Gestão e tecnologia
da informação; 3. tecnologia digital educacional 4. Jogo
educativo digitais de matemática 4. Serious games 5. Eficácia
dos jogos digitais. I. Oliveira, Walter dos Santos Junior. II.
Oliveira, Roberto Célio Limão de. III. Universidade Federal do
Pará – UFPA. IV Gestão da tecnologia da informação na
educação: o uso dos jogos educativos digitais e os impactos na
motivação e no aprendizado.

CDD: XX.ed.

: XXX.X

“A Motivação é que move o aprendizado”.
Dedico a Deus, meus filhos, minha esposa,
meus pais, irmãos e amigos que me
acompanham nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por mais essa oportunidade de experimentar e aprender novos conhecimentos durante o curso de mestrado de computação aplicada no programa de pós-graduação PPGEE - UFPA.

A minha esposa Andreza e meus filhos Walter Neto e Walmir, que tantas vezes me inspiraram e motivaram a continuar estudando, um agradecimento todo especial.

Aos meus pais Maria José e Walter os quais serei eternamente grato e aos meus irmãos Roseane, Josiane e Walber. Aos meus tios, cunhados, sobrinhos e a toda família, pois sem ela nada disso tem sentido, eles são peças fundamentais para a concretização de toda a minha carreira estudantil e profissional.

A todos os professores, cito em destaque o meu orientador Prof. Dr. Roberto Limão (PPGEE - UFPA) ao meu co-orientador Prof. Dr. Osvando Alves (EDMAT-UEPA), ao Prof. Dr. Diego Lisboa (PPGEE - UFPA) e Prof. Dr. Marcos Seruffo (FCT - UFPA) por me transmitirem seus conhecimentos e tornarem a minha dissertação uma experiência positiva e motivadora.

Aos meus colegas de classe que fizeram parte dessa história, em especial ao meu grupo de estudo e aos meus amigos e amigas de trabalho da Inteceleri Tecnologia para Educação. Destaco Caio, Lobo, Yuri, Helen, Bárbara, Juliana, Karol, Fernanda, Alcides, Dilmar, Marivaldo, Augusto, Vitor, Flávio, Daniel, Risonaldo e Will que tanto me ajudaram.

A Secretaria Municipal de Educação de Ananindeua, Marituba, Senador José Porfírio, Altamira representado pelas respectivas Secretárias de Educação Claudia Melo, Katia Santos, Márcia Vasconcelos, Suely Menezes as diretoras de Ensino Marluce Gatinho, Sandra Helena, Auristelio, Felismina e a todos os técnicos pedagógicos onde tivemos a chance de desenvolver este trabalho.

“As pessoas pensam que ter foco significa dizer sim para aquilo que você está focando, mas não é assim. Significa dizer não a outra centena de ideias boas que existem.”

Steve Jobs

“A tecnologia jamais poderá substituir o papel do professor, mas será capaz de revolucionar a forma de ensinar e de aprender.”

Walter Júnior

RESUMO

Entre as recentes inovações do processo de ensino aprendido, tem se destacado o uso dos jogos educativos digitais. Conhecer a sua eficácia é responsabilidade de educadores, desenvolvedores, pesquisadores e gestores. Este trabalho investiga a implantação de um aplicativo digital chamado “Matematicando” em escolas públicas do estado do Pará. Ao longo de seis meses no ano de 2017, foi acompanhada a implantação deste aplicativo, observados a evolução das notas escolares de 157 alunos, do quinto ano do ensino fundamental, na faixa etária dos 11 aos 13 anos em duas cidades paraenses. Aditivamente foi pesquisada a relação do uso do jogo educativo digital e a motivação de alunos e professores em outras 75 escolas de um município do Pará. O experimento examinou a correlação entre o uso do jogo educativo digital, os rendimentos escolares como variáveis independentes e aspectos relacionados infraestrutura, aos alunos e aos professores, como variáveis dependentes. Para a análise da evolução das notas a população amostral foi dividida entre estudantes expostos ao jogo e alunos não jogadores. Os resultados revelaram que houve avanços nas notas de 12% entre os alunos que tiveram contato com o jogo e um decréscimo de -1,0% entre aqueles que não utilizaram o jogo. Quando comparadas as horas de exposição ao jogo, os alunos que mais utilizaram (192 horas) apresentaram rendimento 45% superior em comparação aos que utilizaram menos (24 horas). Quanto à correlação entre a presença de conexão a Internet e o laboratório de informática e o uso do jogo, foi encontrado um avanço médio entre aquelas que não possuem nem Internet tampouco laboratório um avanço de 2% nos rendimentos, ao passo que as escolas conectadas a Internet e que possuem laboratório de informática cresceram em média 14%.

A partir dos resultados obtidos, espera-se contribuir com gestores e educadores quanto ao uso da tecnologia e da gestão da informação no cotidiano de instituições de educação, especialmente no que se refere a melhorias das múltiplas relações que colaboram com um ambiente educacional mais eficiente.

Palavras-Chave: Inovação; Gestão e tecnologia da informação; Tecnologia digital educacional; Jogo educativo digitais de Matemática; Serious games; Eficácia dos jogos digitais.

ABSTRACT

Among the recent innovations in the teaching-learning process, the use of digital educational games has been highlighted. Knowing its effectiveness is the responsibility of educators, developers, researchers and managers. This work investigates the implementation of a digital application called "Matematicando" in public schools in the state of Pará. During six months in 2017, it was followed the implementation of this application, observing the evolution of the school grades of 157 students, from the fifth year of elementary education, in the age group from 11 to 13 years old in two cities in Pará. Additionally, the relationship between the use of the digital educational game and the motivation of students and teachers in other 75 schools in a municipality of Pará was investigated. The experiment examined the correlation between the use of the digital educational game, school income as independent variables and related aspects infrastructure, students and teachers, as dependent variables. For the analysis of the evolution of the grades the sample population was divided between students exposed to the game and students not players. The results revealed that there were gains in the 12% mark among students who had contact with the game and a decrease of -1.0% among those who did not use the game. When compared to the hours of exposure to the game, the students who used the most (192 hours) presented a 45% higher yield compared to those who used less (24 hours). As for the correlation between the presence of Internet connection and the computer lab and the use of the game, a medium advance was found between those who do not have neither the Internet nor the laboratory a 2% advance in the income, while the schools connected to Internet and have a computer lab grew by an average of 14%.

Based on the results obtained, it is expected to contribute with managers and educators regarding the use of technology and information management in the daily life of educational institutions, especially regarding improvements in the multiple relationships that collaborate with a more efficient educational environment.

Keywords: Innovation; Management and information technology; Educational digital technology; Digital educational game of Mathematics; Serious games; Effectiveness of digital games.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Game & Gamificação & Serious game.....	14
Figura 2: Esquema da metodologia com uso das cores	15
Figura 3: Telas iniciais do Matematicando.....	16
Figura 4: Menu principal do Matematicando	16
Figura 5: As operações básicas.....	17
Figura 6: Os níveis de dificuldades	17
Figura 7: Princípios aplicados	18
Figura 8: Classificação das cores.....	18
Figura 9: Cartaz e Folder do torneio.....	23
Figura 10: Atividade da primeira etapa do torneio.....	25
Figura 11: Atividade da segunda etapa do torneio	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Demonstrativo da base de dados	22
Tabela 2: Estudantes inscritos no torneio	24
Tabela 3: Número de estudantes classificados para a final	27
Tabela 4: Comparação estatística dos resultados.	29
Tabela 5: O que você achou do torneio Matematicando – Geral	35
Tabela 6: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - Geral.....	35
Tabela 7: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 1º ano.....	37
Tabela 8: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 1º ano	37
Tabela 9: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 2º ano.....	38
Tabela 11: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 2º ano	38
Tabela 11: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 3º ano.....	39
Tabela 12: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 3º ano	39
Tabela 13: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 4º ano.....	40
Tabela 14: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 4º ano	40
Tabela 15: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 5º ano.....	41
Tabela 16: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 5º ano	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: IDEB Brasil – Anos fundamentais iniciais	3
Gráfico 2: IDEB Brasil – Anos fundamentais finais	3
Gráfico 3: IDEB Pará – Anos fundamentais iniciais	4
Gráfico 4: IDEB Pará – Anos fundamentais finais.....	4
Gráfico 5: Evolução das notas do grupo de tratamento.....	29
Gráfico 6 : Evolução da média das notas do grupo de tratamento	30
Gráfico 7: Evolução da média das notas do grupo de controle	30
Gráfico 8: Evolução por tempo de uso	31
Gráfico 9: Evolução dos rendimentos em relação à infraestrutura.....	32
Gráfico 10: Evolução do rendimento em relação à proficiência - IDEB.....	33
Gráfico 11: Torneio e aprendizado Matematicando – Geral	35
Gráfico 12: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 1º ano	37
Gráfico 13: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 1º ano.....	37
Gráfico 14: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 2º ano	38
Gráfico 15: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 2º ano.....	38
Gráfico 16: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 3º ano	39
Gráfico 17: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 3º ano.....	39
Gráfico 18: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 4º ano	40
Gráfico 19: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 4º ano.....	40
Gráfico 20: O que você achou do torneio Matematicando – alunos 5º ano	41
Gráfico 21: Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender - alunos 5º ano.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Apps -----	<i>Applications, aplicativos para dispositivos móveis</i>
Cloud Computing---	<i>Computação em Nuvem</i>
iOS -----	<i>Sistema Operacional móvel da Apple Inc.</i>
IDBE -----	<i>Índice de Desenvolvimento da Educação Básica</i>
PNL -----	<i>Nota programação neolinguística</i>
INEP -----	<i>Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira</i>
PISA -----	<i>Programa de Avaliação Internacional de Estudantes</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO	6
2.1. O jogo no processo de aprendizagem	8
2.2. O jogo no processo motivacional	11
2.3. O jogo educativo digital	12
3. O JOGO MATEMATICANDO	15
3.1. PRINCÍPIOS APLICADOS NA CONSTRUÇÃO DO APP MATEMATICANDO.	18
A CROMOPEDAGOGIA COMO AUXÍLIO NO PROCESSO DE APRENDIZADO	18
A NEUROLINGUÍSTICA SENDO USADA	19
ATIVIDADE LÚDICA	19
4. METODOLOGIA	20
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS QUANTO A APRENDIZAGEM	29
5.1. Evolução das notas	29
5.2. Evolução por tempo de uso	31
5.3. Evolução dos rendimentos em relação ao uso do jogo e a infraestrutura	32
5.4. Evolução dos rendimentos em relação à proficiência - IDEB	32
6. RESULTADO QUANTO A MOTIVAÇÃO	34
6.1. Pesquisa com os Alunos Presentes do 1º Ano	37
6.2. Pesquisa com os Alunos Presentes do 2º Ano	38
6.3. Pesquisa com os Alunos Presentes do 3º Ano	39
6.4. Pesquisa com os Alunos Presentes do 4º Ano	40
6.5. Pesquisa com os Alunos Presentes do 5º Ano	41
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
7.1. Contribuições	43
7.2. Limitações	43
7.3. Trabalhos futuros	44
REFERÊNCIAS	45
APÊNDICE	48

1. INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais, com o avanço das tecnologias, gestores e educadores tendem a ficar perplexos diante das rápidas mudanças comportamentais dos estudantes e se questionam sobre o futuro da relação ensino aprendizagem e conseqüentemente da sua profissão. Os recursos tradicionais se mostram insuficientes para atrair e reter a atenção de crianças e jovens estudantes.

Determinada corrente de educadores sustenta que o avanço tecnológico na educação, impõe uma mudança profunda nos métodos de ensino para reservar ao cérebro humano o que lhe é peculiar, a capacidade de pensar criticamente, em vez de desenvolver somente a memória. Para isso é necessário que gestores, educadores e estudantes avancem no domínio das tecnologias disponíveis.

Há algumas décadas, mudança e inovação têm sido alvo de estudos de educadores e pesquisadores. Inovação aqui entendida como "colocar a experiência educacional a serviço de novas finalidades", isto é, para se inovar é preciso partir do questionamento das finalidades da experiência educacional. Segundo Everett (2003), os comportamentos individuais no processo de adoção de inovação apresentam-se em duas classes: tradicionais e modernas.

Nos sistemas onde prevalecem as normas tradicionais, os indivíduos dificilmente se orientam para a inovação. Nos sistemas sociais com normas modernas (desenvolvimento tecnológico, tendências científicas, racionais, cosmopolitas e capacidade empática) há uma atitude positiva para a inovação.

Quando se pensa na gestão da tecnologia da informação sendo utilizada na educação, é adequado vê-la como um conjunto de ferramentas que proporciona ao professor vantagens, como a praticidade para adquirir as informações necessárias e aceleração na construção do conhecimento.

Usar a tecnologia a favor da educação é saber utilizá-la como suporte auxiliar na busca da qualidade do processo educacional. "Tecnologia é um conjunto de discursos, práticas, valores e efeitos sociais ligados a uma técnica particular num campo particular" (BELLONI, 2011. p.53). Contudo se questiona: Na educação quem inova? o professor, o pesquisador, o técnico, o estudante, a instituição escolar ou o Estado? Costuma-se enfatizar as inovações que afetam os setores dominantes da sociedade.

Essa inovação se dá de acordo com a visão de mundo dos agentes inovadores, de acordo com a concepção daqueles que defendem o papel da educação nos processos de mudança dos padrões culturais e de práticas sociais.

Como inovar refere-se aos objetivos dos agentes envolvidos e suas concepções teóricas da realidade, discute-se então, se as inovações deveriam vir pela teoria ou pela prática, pelo ensino ou pela pesquisa, pelas modificações nas atitudes dos estudantes ou dos professores, por determinações estabelecidas nos organismos públicos e oficiais ou não. Na maioria das vezes, adotam-se inovações por pressão do sistema ou por necessidade.

No Brasil, de acordo com os resultados de 2015 do Programa de Avaliação Internacional de Estudantes – PISA, os números da educação são preocupantes. O nível avaliado do estudante brasileiro é significativamente inferior aos estudantes de outros países, membros da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE (2016). No ensino da matemática, a situação é ainda mais dramática, 70% dos alunos brasileiros não atingiram a capacidade desejada no ensino fundamental e suas notas estão 10 vezes abaixo da média dos países membros da OCDE (OCDE, 2016).

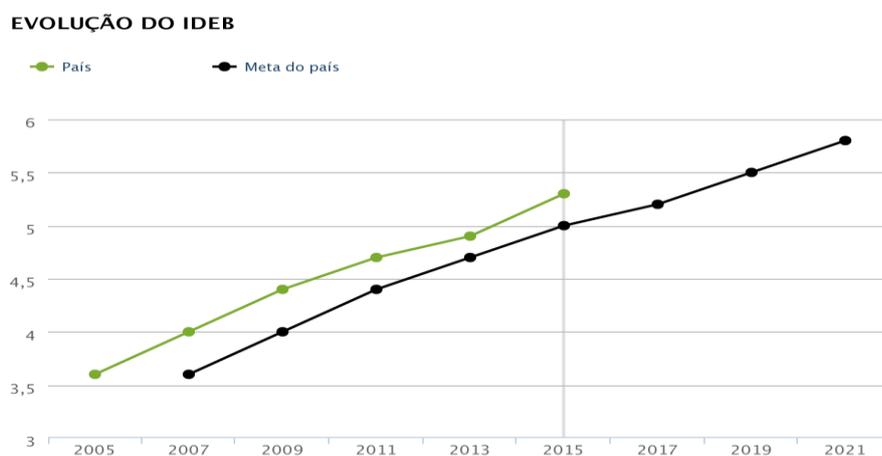
O Ministro da Educação Brasileira, Mendonça Filho declarou que o resultado do PISA 2015 é uma tragédia, segundo ele: “...embora o Brasil tenha aumentado o orçamento por três vezes, ainda assim o desempenho estagnou ou mesmo recuou, como no caso específico da matemática.” (Ministério da Educação - MEC - BRASIL, 2015).

No Brasil, em 2007, foi criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), vinculado ao Ministério da Educação (MEC), um indicador chamado IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), para monitorar e medir os avanços na qualidade do Ensino Fundamental e Médio no país.

O IDEB mede a qualidade da Educação combinando três indicadores: taxa de aprovação, notas de Matemática e de Língua Portuguesa na Prova Brasil. Isoladamente, essas três medidas não fazem sentido, entretanto, quando combinadas no mesmo índice, como no caso do IDEB, auxilia no processo de avaliação da qualidade do ensino. As metas do IDEB foram estabelecidas com o objetivo de comparar a qualidade da Educação no Brasil com os outros países do PISA (Programme for International Student Assessment).

Observando a evolução do IDEB entre os anos de 2013 e 2015, nota-se um avanço de 8,16% (0,4%) conforme se demonstra no Gráfico 1.

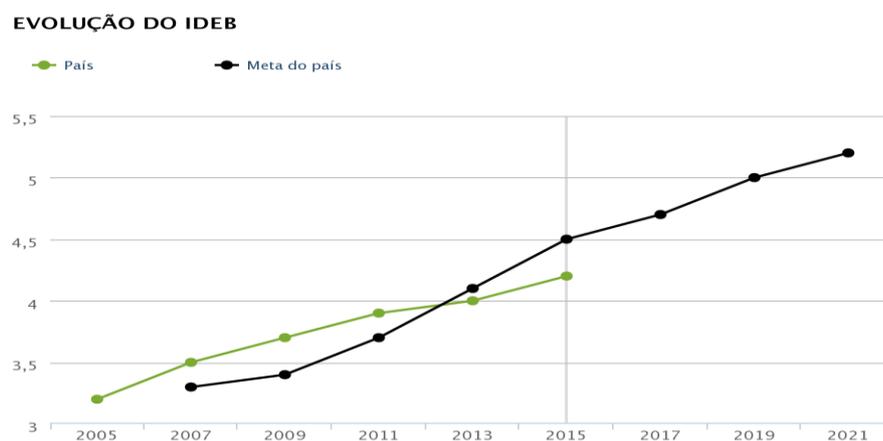
Gráfico 1: IDEB Brasil – Anos fundamentais iniciais



Fonte: QEdu.org.br. Dados do Ideb/Inep (2015).

No entanto, em relação aos anos finais do ensino fundamental o crescimento é menor atingindo 4,2 em 2015 apontando um crescimento de 5% ou seja, 0,2 pontos percentuais em comparação ao ano de 2013, conforme está destacada no Gráfico 2.

Gráfico 2: IDEB Brasil – Anos fundamentais finais

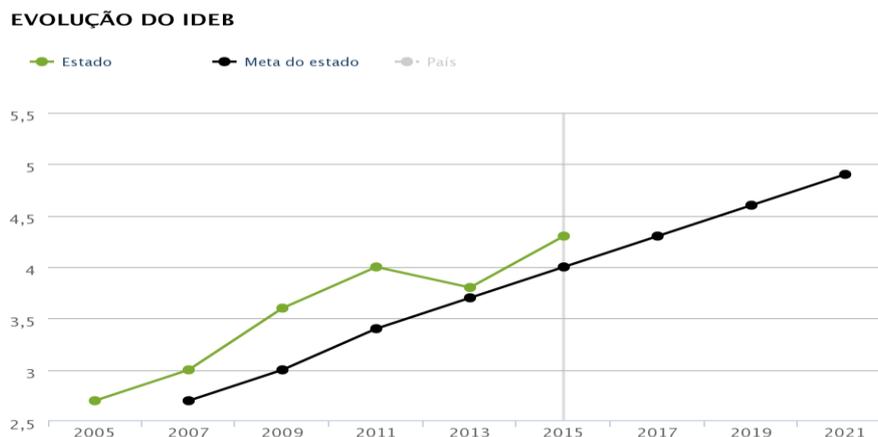


Fonte: QEdu.org.br. Dados do Ideb/Inep (2015)

No estado do Pará, observando a evolução entre os anos de 2013 e 2015 nota-se um aumento de 16,22%, o que significa atingir 4,3 de nota no IDEB, conforme se observa no Gráfico 3.

Estes números demonstram que o Estado do Pará cresceu acima da média nacional, mesmo estando abaixo da pontuação média do IDEB nacional.

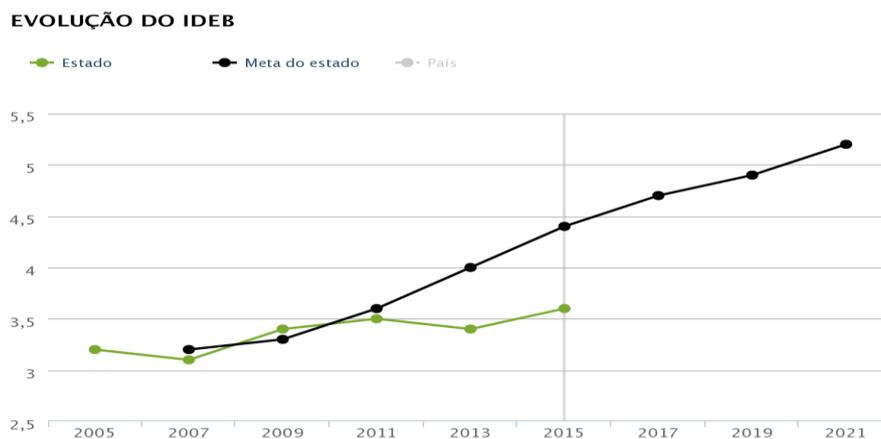
Gráfico 3: IDEB Pará – Anos fundamentais iniciais



Fonte: QEdu.org.br. Dados do Ideb/Inep (2015)

Observando a evolução no Estado do Pará dos anos finais do ensino fundamental nota-se um aumento de 5,88 % ou seja, 0,2 pontos percentuais.

Gráfico 4: IDEB Pará – Anos fundamentais finais



Fonte: QEdu.org.br. Dados do Ideb/Inep (2015)

Vale destacar que a evolução do IDEB no Pará é inferior quando comparada com a média Brasileira, por isso é necessário apostar em tecnologias e metodologias inovadoras que possam motivar e aumentar o aprendizado do aluno, facilitando o trabalho do professor que passa a ensinar utilizar ferramentas de trabalho muito mais próxima do perfil do aluno do século XXI.

Levando em consideração estes aspectos, a dissertação objetivou demonstrar os impactos na motivação e no aprendizado utilizando a gestão da tecnologia da informação a partir da experiência de uso do jogo educativo digital de matemática, entre outros objetivos, tais como: Descrever como o uso do aplicativo contribui com o processo de aprendizagem; Verificar se a combinação do uso dos jogos educativos digitais, aliados ao ensino tradicional, gera melhores resultados nas notas escolares em contraste com o uso isolado do ensino tradicional; Investigar os resultados das notas escolares obtidas a partir do uso dos jogos educativos digitais; Revelar se há relação entre o tempo de exposição ao jogo e as notas escolares; Expor a relação entre a conexão com a Internet e a presença do laboratório de informática e as notas escolares dos alunos; Comparar as avaliações de proficiência em matemática do IDEB 2015 com as notas escolares de 2017 após o uso do jogo.

Para tanto, o trabalho foi estruturado em 7 capítulos, da seguinte maneira: o capítulo um apresenta a introdução, descrevendo a contextualização do trabalho, a definição do Problema, os objetivos, a justificativa para a escolha do tema proposto e a respectiva organização da atividade.

O capítulo dois trata diretamente da fundamentação teórica. Inicia-se contextualizando o jogo no processo de aprendizado em seguida no aspecto motivacional e, posteriormente, analisa o contexto de jogos educativos digitais.

No capítulo três, descreve-se as características do jogo educativo digital Matematicando que foi utilizado neste experimento. Mostra-se o esquema metodológico com uso das cores como gatilho de memória, as telas de iniciação, gestão e os níveis de dificuldade do jogo.

O quarto capítulo, apresenta os métodos utilizados para a realização da pesquisa onde investigamos um grupo de alunos que utilizavam o jogo Matematicando (Grupo de tratamento) e outro que não usava (Grupo de controle) para medir a evolução das notas e outros parâmetros. Também aplicamos formulários de pesquisa para avaliar a motivação dos alunos quanto ao uso do aplicativo.

No capítulo cinco, trata-se da análise de resultados para aprendizagem e no capítulo sexto, a análise de resultados quanto à motivação. Para finalizar, as considerações finais compõem o sétimo capítulo. É necessário ressaltar que além desse conteúdo, integra a presente dissertação, algumas limitações bem como perspectivas futuras de pesquisa, que darão continuidade à investigação realizada até aqui.

Nos apêndices temos na íntegra os dados da pesquisa grupo de tratamento (Utilizou o jogo) no apêndice A já no apêndice B está os dados da pesquisa grupo de controle (Não utilizou o jogo) e no apêndice C o formulário da pesquisa Motivacional.

2. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO

As inovações podem ser expressas em ideias, processos, fatos e não apenas artefatos, geralmente são simples e resolvem problemas locais podendo ser aplicadas a realidades mais complexas. O que define uma inovação é a premissa de promover mudança.

Chris Freeman (1982, Apud PLONSKI, 2005, p. 27), da University of Sussex (Reino Unido), ao se referir à variedade de entendimentos que o termo "inovação" suscita, esclarece que "[...] Inovação é o processo de tornar oportunidades em novas ideias e colocar estas em prática de uso extensivo", ou seja, para o autor a inovação é uma invenção, mas não somente isso é o que gera benefícios no dia a dia da sociedade.

A pesquisa desenvolvida alinha-se ao caráter que Plonski apresenta quanto ao grau da mudança provocada pela inovação. Segundo autor, serão fortalecidos os ecossistemas de inovação, e a articulação de movimentos com força suficiente para moldar favoravelmente esse contexto (PLONSKI, 2005). Exemplo recente e bem-sucedido dessa mobilização foi a atuação conjunta de mais de 50 entidades dos segmentos acadêmico, empresarial e governamental no delineamento e convencimento que levou à promulgação de um marco legal da ciência, tecnologia e inovação.

Toda inovação envolve mudanças. A inovação tecnológica é caracterizada pela presença de mudanças apresentadas por meio de produtos (bens ou serviços) oferecidos à sociedade, ou na forma pela qual produtos são criados e oferecidos (que é usualmente denominada de inovação no processo). Inovações tecnológicas em produto e processo evidentemente não se excluem mutuamente; pelo contrário, podem se combinar, como, por exemplo, na comercialização de DVDs (produto inovador) pela Internet (processo inovador) (PLONSKI, 2005, p. 27).

Plonski (2005, p. 27) aponta três equívocos conceituais frequentes no entendimento da inovação tecnológica, a saber: "reducionismo (considerar inovação apenas a de base tecnológica), encantamento (considerar inovação tecnológica apenas a espetacular) e descaracterização (relaxar o requisito de mudança tecnológica dessa inovação)".

Muitas vezes as inovações tecnológicas incrementais são menosprezadas, enquanto as pretensiosas inovações radicais ou transformadoras são alardeadas muito antes de se demonstrarem como tais. Mudanças tecnológicas incrementais são, por vezes, percebidas como de segunda categoria. Caberia, quando muito, no vestíbulo do olimpo da inovação - este inacessível às empresas de porte pequeno e às sociedades que não dispõem dos elevados recursos (notadamente talento e capital) requeridos para gerar inovações radicais.

Inovação incremental inclui a modificação, aperfeiçoamento, simplificação, consolidação e melhoria de produtos, processos, serviços e atividades de produção e distribuição existentes. A maioria das inovações se encaixa nesta categoria. A inovação radical ou transformadora implica introduzir novos produtos ou serviços que se desenvolvem em novos negócios, que causam uma mudança significativa e que tendem a criar novos valores de mercado.

Essas inovações transformadoras surpreendem as pessoas. São eventos raros chamados de “disruptivas” (ou revolucionárias) porque criam alguma coisa que a maioria das pessoas não acreditava ser possível. Estas revoluções criam algo novo ou satisfazem uma necessidade anteriormente desconhecida. As grandes revoluções normalmente têm usos e efeitos que superam o que os seus inventores tinham em mente. Este tipo de inovação pode lançar novas formas de pensar e de enxergar o que já existe.

Quando se fala em inovações tecnológicas, pensa-se logo em equipamentos eletrônicos como a televisão, o telefone e, principalmente, computador e smartphone tratando-se de educação qualquer meio de comunicação que completa a ação do professor é uma ferramenta tecnológica na busca da qualidade do processo de ensino-aprendizagem. A Internet tem se mostrado eficiente na transmissão de informações e na comunicação, importantíssima na construção do conhecimento.

Através dela é possível fazer os mais diversos tipos de pesquisas, ter acesso a conteúdos completos de livros, aplicativos como o tratado neste trabalho, bem como comunicar-se com o mundo adquirindo informações em tempo real. Mediada através dos dispositivos móveis e computador uma potente ferramenta que proporciona inúmeras formas de uso na educação, a Internet, propiciando o rompimento da barreira do tempo.

Essa potente fonte de conteúdos composta por dispositivos simples interligados, como o computador, Tablet e Smartphone, que permitem o acesso a esse grande potencial na mediação de informações, permitindo a interação global através dos mais variados meios;

agrupando, assim, todas as tecnologias de comunicação já inventadas pelo homem, transformando-se no aliado perfeito na busca do conhecimento.

Com a evolução tecnológica, a comunicação através da Internet surge como a forma mais viável de suprir essa necessidade, do homem moderno, de comunicar-se rapidamente sem precisar, necessariamente estar no mesmo local ou até no mesmo momento.

O homem passou a dominar inúmeras novas tecnologias, sem desprezar as já existentes, com destaque, por exemplo, à tecnologia educacional, denominada por Zanela de TIC. “Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), é o conjunto de tecnologias microeletrônicas, informáticas e de telecomunicações, que produzem, processam, armazenam e transmitem dados em forma de imagens, vídeos textos ou áudios.” (ZANELA, 2007, p.25).

Na educação há uma resistência no processo de adesão das novas tecnologias como ferramenta pedagógica essencial no processo de ensino aprendizagem. Este processo é apresentado, por Paiva (2008), numa classificação em estágios: rejeição, adesão e normalização. Quando surge uma nova tecnologia, a primeira atitude é de desconfiança e de rejeição. Aos poucos, a tecnologia começa a fazer parte das atividades sociais da linguagem e a escola acaba por incorporá-la em suas práticas pedagógicas.

Após a inserção, vem o estágio da normalização, definido por Chambers e Bax (2006, p.465) como um estado em que a tecnologia se integra de tal forma às práticas pedagógicas que deixa de ser vista como cura milagrosa ou como algo a ser temido. (PAIVA, 2005, p.1).

Na educação, as inovações são constantes, por ser esta uma área muito dinâmica e historicamente carente. Existem trabalhos de grande evidência utilizando a tecnologia e a inovação tecnológica a favor da educação, entre os já mencionados neste estudo.

2.1. O jogo no processo de aprendizagem

O jogo é uma oportunidade de desenvolvimento. O jogador experimenta, descobre, inventa, aprende e confere habilidades. Além de estimular a curiosidade, a autoconfiança e a autonomia. Jogar proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração e da atenção (ALVES 2014). A qualidade de oportunidade que pode ser oferecida aos jovens através de jogos pode garantir que suas potencialidades e suas afetividades se harmonizem.

A brincadeira transmitida à criança através de seus próprios familiares, de forma expressiva, de uma geração a outra, ou pode ser aprendida pela criança de forma espontânea (MALUF, 2003). É a ação que a criança desempenha ao concretizar as regras, o que resulta na percepção de que jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação. Dessa forma, o brinquedo e brincadeira relacionam-se diretamente com a criança e não se confundem com o jogo (KISHMOTO, 1993). O jogo pode ser visto como: resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social; um sistema de regras e um objeto.

No primeiro caso, o sentido do jogo depende da linguagem de cada contexto social. Enquanto fato social, o jogo assume a imagem, o sentido que cada sociedade lhe atribui. É este aspecto que nos mostra porque, dependendo do lugar e da época, os jogos assumem significações distintas.

No segundo caso, um sistema de regras permite identificar, em qualquer jogo, uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade. Tais estruturas sequenciais de regras permitem diferenciar cada jogo, ou seja, quando alguém joga, está executando as regras do jogo e, ao mesmo tempo, desenvolvendo uma atividade lúdica. O terceiro sentido refere-se ao jogo enquanto objeto.

Os três aspectos citados permitem uma primeira compreensão do jogo, diferenciando significados atribuídos por culturas diferentes, pelas regras e objetos que o caracterizam.

Através do jogo a criança: libera e canaliza suas energias; tem o poder de transformar uma realidade difícil; propicia condições de liberação da fantasia; é uma grande fonte de prazer. O jogo é, por excelência, integrador, há sempre um caráter de novidade, o que é fundamental para despertar o interesse da criança à medida que joga, ela vai conhecendo melhor, construindo interiormente o seu mundo. Esta atividade é um dos meios propícios à construção do conhecimento.

O lúdico, o brincar, o jogar são atividades que privilegiam a criatividade, a inventividade e a imaginação por sua própria ligação com os fundamentos do prazer. Com isso, a aprendizagem é possibilitada. O lúdico favorece a utopia, a construção do futuro a partir do presente. Depreende-se daí que a ludicidade é um agente transformador em potencial, dado a ansiedade e a expectativa com que os estudantes esperam pelas brincadeiras.

Alain (1957, apud KISHIMOTO, 1993) defende o emprego do jogo na escola. Sua justificativa é a de que o jogo favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e a

solução de problemas. O jogo por ser livre de pressões e avaliações, cria um clima adequado para a investigação e a busca de soluções. O benefício do jogo está nessa possibilidade de estimular a exploração de respostas, em não constranger quando se erra.

Nos jogos a criança poderá ter suas experiências, errar, aceitar, criar, e isto aumentará sua autoestima dando-lhe a dimensão do que é capaz. O que agrada a criança no jogo é a dificuldade e o desafio, passíveis de serem livremente superados.

O jogo, nas suas diversas formas, auxilia no processo ensino-aprendizagem, tanto no desenvolvimento psicomotor¹, isto é, no desenvolvimento da motricidade fina e ampla², bem como no desenvolvimento de habilidades do pensamento, como a imaginação, a interpretação, a tomada de decisão, a criatividade, o levantamento de hipóteses, a obtenção e organização de dados e a aplicação dos fatos e dos princípios a novas situações que, por sua vez, acontecem quando se joga, quando se obedece a regras, quando se vivencia conflitos numa competição, etc (CAMPOS, 2005).

Através do jogo o indivíduo pode brincar naturalmente, testar hipóteses, explorar toda a sua espontaneidade criativa. O jogo é essencial para que a criança manifeste sua criatividade, utilizando suas potencialidades de maneira integral. É a partir da criatividade que a criança descobre seu próprio eu (TEZANI, 2004).

O jogo é a mais importante das atividades da infância, pois a criança necessita brincar, jogar, criar e inventar para manter seu equilíbrio com o mundo. A importância da inserção e utilização dos brinquedos, jogos e brincadeiras na prática pedagógica é uma realidade que se impõe ao professor. Desta forma, não deve ser explorado só para lazer, mas também como elemento enriquecedor para promover a aprendizagem. Através dos jogos e brincadeiras, o educando encontra apoio para superar suas dificuldades de aprendizagem, melhorando o seu relacionamento com o mundo. Os professores precisam estar cientes de que a brincadeira é necessária e que traz enormes contribuições para o desenvolvimento da habilidade de aprender e pensar (CAMPOS, 2014).

¹ próprio ou referente a qualquer resposta que envolva aspectos motores e psíquicos, tais como os movimentos corporais governados pela mente.

² motricidade é a habilidade motora. motricidade ampla é aquela relativa ao corpo todo e motricidade fina é relativa à destreza das mãos e ponta dos dedos. a motricidade ampla é desenvolvida quando a criança brinca com o corpo todo.

2.2. O jogo no processo motivacional

A nova geração de estudantes da atualidade está imersa no cotidiano tecnológico. Utiliza-se tecnologia para tudo: Trocar mensagens, falar com pessoas distantes, resolver problemas e principalmente para promover o entretenimento. São esses jovens que chegam às escolas ávidos por inovações, por descobrir o que até então não se sabe. É perceptível nos estudos de Gilson Schwartz³, pesquisador da Universidade de São Paulo (USP) e diretor da Games For Change, rede internacional que defende o potencial socialmente transformador dos jogos digitais, que o uso de Jogos para educação tem aumentado nos últimos anos e que este é um recurso adaptado do divertimento para, também aprender e ensinar.

Pode-se dizer que além disso, os jogos são capazes de motivar as pessoas de formas diferentes: motiva a continuar jogando dada a ilustração, à possibilidade de vencer desafios, de se aventurar em ambientes diferentes, de resolver problemas de forma prática. Segundo Bzuneck (2004), a motivação pode ser definida como o motivo, ou seja, “aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar de curso”. Há indícios de que o processo de ensino faz uso desta possibilidade para alcançar os objetivos da aprendizagem.

Diferentes estudos tratam da motivação para as aprendizagens e que esta é um elemento importante no processo de obtenção de resultados escolares. Lima (2002) reforça o que se pretende dizer ao afirmar que a motivação é considerada “a mola propulsora da aprendizagem”, pois, para ele, sem motivação não é possível aprender. Para além disso, o professor assume um papel fundamental neste cenário, devendo investir na motivação e compreender como cada aluno é motivado, o que é capaz de despertar o seu interesse, sendo essencial, portanto, conhecê-lo.

Para Aguiar (2013), um aluno motivado se mobiliza e se envolve na realização das atividades propostas pois vê um motivo, uma causa, que estimula o seu interesse de alguma forma. Nas palavras de Guimarães e Boruchovitch (2004), um aluno motivado persiste nas tarefas desafiadoras, esforça-se, usa estratégias adequadas e procura desenvolver habilidades de compreensão e domínio.

Vale ressaltar que para motivar os alunos, é necessário utilizar estratégias motivacionais que contribuam para este fim. O uso de tecnologias é uma possibilidade frente ao atual cenário sociocultural. É possível tomar como exemplo o que diz Aguiar (2013).

³ <http://portal.aprendiz.uol.com.br/2013/03/06/games-nas-escolas-experiencias-revelam-impacto-positivo-no-aprendizado/>

Para ele, o uso de recompensas ou incentivos como estratégia motivacional com jogos é muito utilizado pelos professores na sala de aula.

Diferentes autores destacam dois tipos de motivação: intrínseca e extrínseca. Para Brophy (1987), existe outro tipo de motivação, que é a motivação para aprender, que não é uma motivação inata, mas que vai se desenvolvendo a partir da oportunidade de convívio com situações de aprendizagem.

Ainda para o autor, se um aluno possui esta motivação, ele se envolverá com os assuntos escolares de forma voluntária e buscará a aprendizagem independente do assunto ser interessante para ele ou da recompensa que possa vir através de elogios ou notas. O aluno que não possui esta motivação para aprender poderá adquiri-la através da intervenção do professor, pelo uso das estratégias motivacionais. Este uso irá conduzir o aluno a aprender e também estará trabalhando a motivação intrínseca e, conseqüentemente, irá favorecer a aprendizagem.

2.3. O jogo educativo digital

Neste novo mundo, conectado e digital, observa-se o crescimento robusto da indústria dos jogos digitais. O prognóstico feito por Rifkin, Álvarez e Teira (2000) torna-se verdadeiro. Eles afirmaram que o jogo se tornaria um elemento chave na economia cultural com o mesmo vigor que o trabalho exerceu na economia industrial no passado (p. 263). A indústria de videogames já supera a indústria da música, em termos de receitas, e a taxa de crescimento esperado é de 9,6%, até o fim de 2018, enquanto que no mesmo período, a indústria cinematográfica deverá crescer apenas 4,5% (EGENFELDT-NIELSEN, SMITH, e TOSCA, 2015, p. 17).

No entanto, o jogo deixou de ser apenas uma atividade de lazer, estamos testemunhando os jogos serem incorporados aos ambientes de não entretenimento, como por exemplo, educação, política, promoção à saúde e até no campo militar (FRISSEN et al., 2015, p. 11).

Acreditamos que os jogos educativos digitais podem ser eficientes para a superação dos dados oficiais do IDEB citados anteriormente e conseqüentemente para a aceleração da melhoria no processo de ensino e aprendizagem. Vale destacar que Lewis et al., (2015) identificaram que majoritariamente, os indicadores utilizados são variáveis circunscritas ao ambiente do próprio jogo.

Isto quer dizer que o instrumento usado mais comumente para medir o alcance dos objetivos tem sido o desempenho dos jogadores enquanto jogam. Nesse sentido, levando em consideração o número de pontos obtidos, o número de moedas conquistadas, a superação das fases do jogo e outros, o que resulta na percepção de que quanto melhor o jogador se sai no jogo, mais o jogo “atinge” os objetivos de aprendizagem.

No entanto, segundo Conger et al. (2017), é possível não haver conexão entre o sucesso do jogador, no jogo, e a aquisição de conhecimento. Nesta mesma perspectiva, Emmerich e Bockholt (2016), concluem que as análises de eficácia carecem de foco no alcance do objetivo principal do jogo e não somente nas experiências do jogador. Conger et al., (2017) e Jenson et al., (2017), vão mais além quando ressaltam a necessidade de estudos capazes de mostrar evidências empíricas e de serem reproduzidas em diferentes contextos.

Os pensamentos destes autores estão sendo apresentados para referir que há necessidade de estudos baseados em variáveis que busquem investigar a capacidade de os jogos educativos digitais ensinarem. Desta forma, o desafio que se apresenta é como correlacionar o desempenho do jogador, no mundo do jogo, e a aquisição do conhecimento por parte do aluno. Em outras palavras, como descobrir se as habilidades dos jogadores poderiam ou não levar à aquisição de conhecimento.

De acordo com Viljaranta et al., (2014) seria necessário desenvolver estudos longitudinais capazes de avaliar os resultados um número de vezes por ano. Uma análise das teorias já apresentadas indica que ainda há lacunas a preencher.

A inclusão de jogos nos ambientes educacionais é definida por autores como McGonigal (2011) e Deterding et al., (2011) como gamificação. McGonigal (2011) afirma que quando incorporamos uma ou mais características de jogos para aumentar o envolvimento e a motivação dos usuários faz-se uso da "gamificação".

Em consonância com este pensamento, Deterding et al., (2011) definiram gamificação como o uso de elementos de jogos em contextos não relacionados ao jogo. Isto é particularmente importante, posto que o presente estudo não analisou a circunstância de gamificação como descrita acima, mas sim, outra conjuntura do uso de jogos digitais.

Neste estudo, buscou-se revelar não só a capacidade motivacional do uso do jogo educativo digital, mas também sua eficácia enquanto um jogo projetado para ensinar conteúdos específicos. Autores como Bellotti et al. (2013) e Emmerich & Bockholt (2016) denominaram esta categoria de jogos como “*serious games*”. De acordo com Abt (1970),

autor que pela primeira vez utilizou o termo, a finalidade destas ferramentas é de instruir e ensinar e não simplesmente entreter.

Essa é a dissimilaridade que mais destaca as diferenças entre *serious games* e jogos digitais de entretenimento e/ou *gamificação* (Emmerich e Bockholt, 2016).

Considerando que a tradução literal do termo *serious games* seria jogos sérios e que o termo não reflete a realidade para quem joga, optou-se por definir *serious games* como jogos educativos digitais a figura 1 mostra que o *serious games* é interseção do *game* com a Gamificação.

Figura 1: Game & Gamificação & Serious game

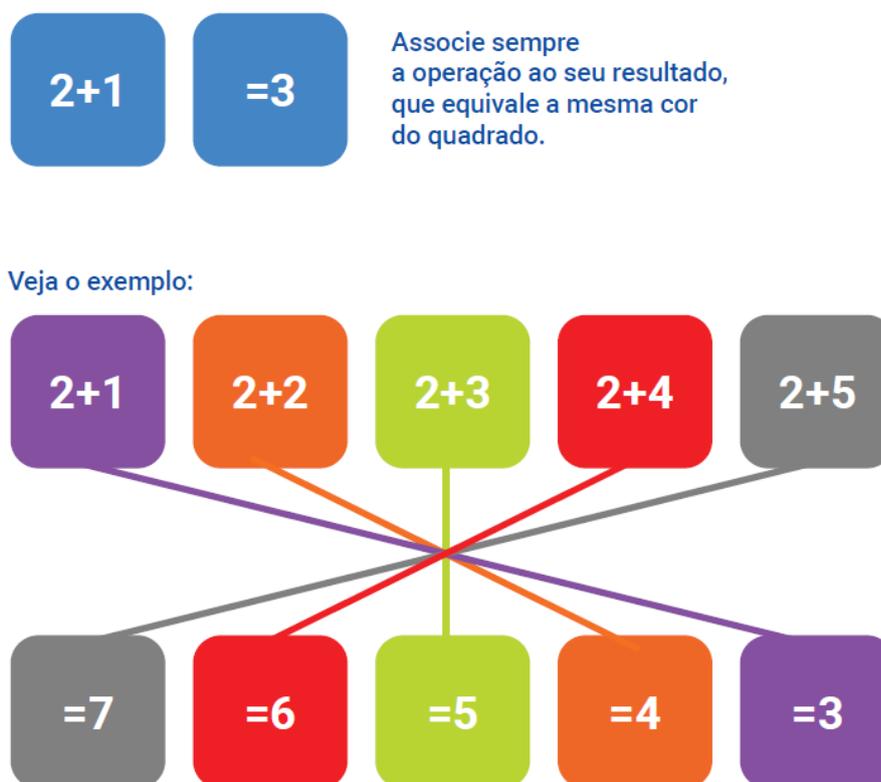


Fonte: Criado pelo autor

3. O JOGO MATEMATICANDO

O aplicativo Matematicando é um jogo educativo digital que ensina as operações básicas de matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão). Funciona como um jogo de memória, onde as perguntas e respostas têm as mesmas cores e estão posicionadas da esquerda para direita de cima para baixo conforme se observa na Figura 2.

Figura 2: Esquema da metodologia com uso das cores



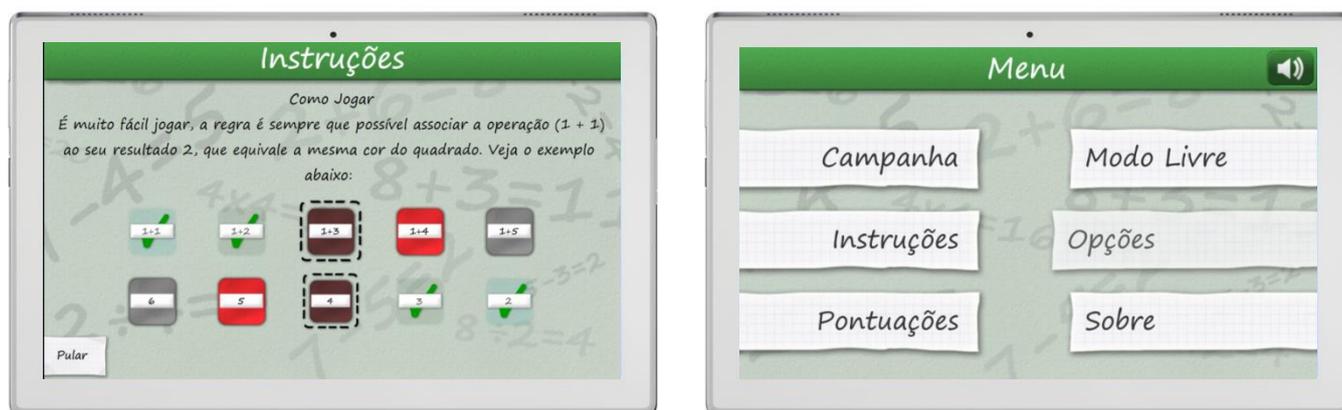
Fonte: Criado pelo autor

O jogo utiliza níveis de dificuldades e informa ao jogador através de rankings e matriz de conquistas sua classificação em relação aos demais usuários. O posicionamento no ranking observa o número de acertos e o tempo utilizado para finalizar cada etapa. A Figura 3 ilustra o primeiro contato entre jogo e jogador onde será adicionado um nome e construído um personagem que irá representá-lo durante as etapas e desafios a serem enfrentados.

Figura 3: Telas Iniciais do Matematicando

Fonte: Criado pelo autor

Na Figura 4 é mostrada a tela de instrução de como jogar e a tela principal onde podemos destacar o botão Campanha onde teremos contabilização do tempo e os acertos. Há também o botão Modo Livre que permite o uso sem nenhuma contabilização ou competição.

Figura 4: Menu principal do Matematicando

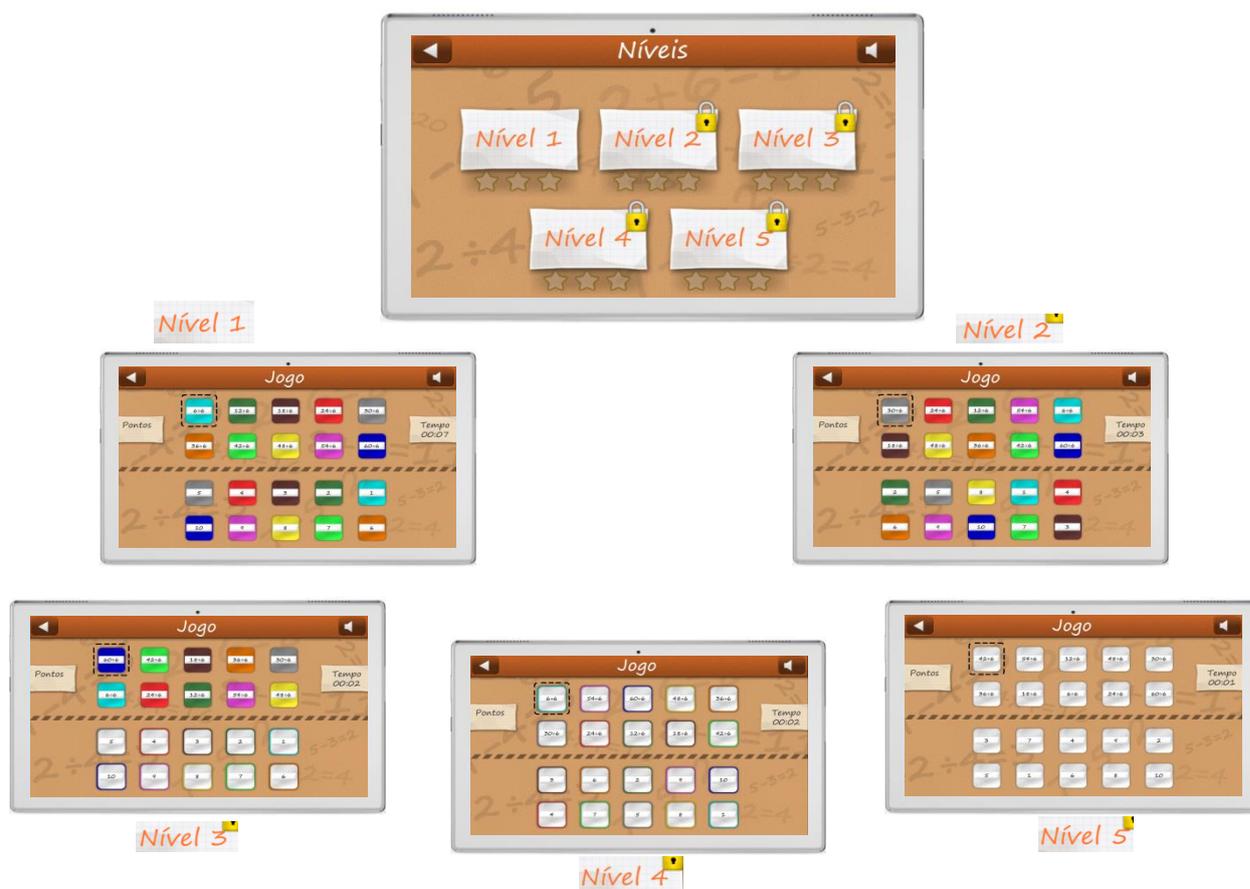
Fonte: Criado pelo autor

As quatro operações básicas da matemática ficam disponíveis para que o aluno utilize o jogo de acordo com a orientação do professor ou por sua de liberalidade. As etapas são destravadas sucessivamente após a conclusão de cada operação matemática. Situação mostrada na Figura 5.

Figura 5: As operações básicas

Fonte: Criado pelo autor

Podemos observar na Figura 6 os quatro níveis de dificuldade que o jogo apresenta para cada operação. A cada etapa, as respostas são posicionadas aleatoriamente e as cores são retiradas gradativamente até que desaparecem por completo.

Figura 6: Os níveis de dificuldade

Fonte: Criado pelo autor

3.1. PRINCÍPIOS APLICADOS NA CONSTRUÇÃO DO APP MATEMATICANDO.

Figura 7: Princípios aplicados

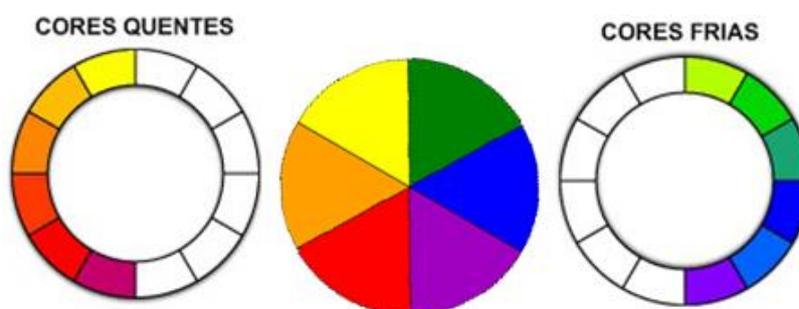


Fonte: Criado pelo autor

A CROMOPEDAGOGIA COMO AUXÍLIO NO PROCESSO DE APRENDIZADO

De acordo com Wundt *apud* Ferreira (2013), as cores podem ser classificadas em quentes e frias conforme mostra a figura 8. As quentes seriam Amarelo, Laranja, Vermelho e suas variações de tonalidade. O violeta, o azul e o verde e suas variações de tonalidade seriam cores frias.

Figura 8: Classificação das cores



Fonte: Wundt *apud* Ferreira (2013)

As cores frias geralmente acalmam e as cores quentes geralmente estimulam. Como na tarefa de aprender tabuada não se quer nem uma coisa nem outra, optou-se por misturar as cores para dar contraste, ou seja, evidenciar bem as diferenças, e ainda evitar a predominância de cores frias ou quentes.

É importante deixar claro que as cores não definem e nem têm relação com os resultados das operações, as cores apenas auxiliam no processo de memorização.

A NEUROLINGUÍSTICA SENDO USADA

A neurolinguística pode ser uma aliada da Educação. A técnica, que surgiu na década de 70, denominada programação neurolinguística (PNL), tem sido um importante auxílio na Educação. Profissionais da Pedagogia que possuem esse conhecimento têm conseguido resultados surpreendentes em sala de aula.

A PNL pode ser aplicada de forma simples e é capaz de ajudar na aprendizagem e também no comportamento dos alunos. Em resumo, tem-se que as palavras “linguística” podem atingir a mente (neuro) e produzir uma ação (programação). De acordo com Carlos (ano), a aplicação dessa técnica em sala de aula tem obtido resultados como a melhora nas notas, a desenvoltura do aluno ao apresentar um trabalho para a classe e maior atenção nas explicações dos professores.

No jogo, posicionaram-se as operações e respostas na diagonal formando uma espécie de espiral, girando da esquerda para direita e se movimentando de cima para baixo, com isso o aluno exercita os dois lados do cérebro que é programado através de uma linguagem que os neurônios possam entendê-lo e colocá-lo em prática.

ATIVIDADE LÚDICA

Sabendo que a ludicidade é um agente transformador em potencial, tais atividades oportunizam a associação dos problemas propostos com o cotidiano infantil, favorecendo o desenvolvimento do senso matemático de maneira interativa, dadas as possibilidades de ampliação das propostas contidas no aplicativo (jogo) MATEMATICANDO, criado para aprendizagem das tabuadas associando a brincadeira e tecnologia, estimulando a melhoria do cálculo mental e do raciocínio lógico.

4. METODOLOGIA

Na primeira fase de estudos teóricos foi realizado um levantamento da bibliografia pretérita sobre o tema. A revisão da literatura foi efetuada principalmente por meio do Portal Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior (CAPES). Em casos mais específicos, por meio dos sites dos Programas de Pós-Graduação com cursos nas áreas de Ensino ou Educação e que tivessem alguma ligação em termos de linha de pesquisa ou grupo de pesquisa com o tema.

A pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES foi orientada por assunto, sem restrição para o tipo de publicação, o que significa que o levantamento considerou publicações em periódicos, livros e o banco de teses e dissertações nas mais variadas bases vinculadas a esse Portal, inclusive na língua inglesa.

Utilizando a estatística, através do processo de amostragem, ou seja, investigando qualquer parte da população (MATTAR. 1999. p. 262), podemos conhecer melhor o universo pesquisado, ou seja a partir de amostras de alunos viabilizamos o melhor entendimento sobre a evolução das notas escolares nas cidades de Marituba e Igarapé Mirim.

O método de amostragem foi realizado a partir dos dados enviados pelas secretarias municipais de educação referente às notas dos alunos nas duas primeiras avaliações bimestrais do ano de 2017. A escolha da amostra considerou ainda somente os alunos que possuíam as informações completas a saber: A identificação do estudante, a escola a qual o aluno pertence, a identificação do professor que utilizou o Matematicando em sala de aula, e o número de horas que o professor utilizou o jogo em sala de aula. Destaque-se que majoritariamente os dados recebidos estavam incompletos em função do sub preenchimento dos formulários por parte das diretorias das escolas. Neste sentido, empregamos o ferramental estatístico para possibilitar à contabilidade dos dados que pudessem resultar na evidenciação da evolução das notas escolares dentro de uma realidade possível de ser investigada.

Para a obtenção e análise da evolução das notas escolares em matemática, o presente estudo utilizou o método de abordagem quantitativo, longitudinal e correlacional, que através de um estudo de caso buscou-se compreender se há e quais são as correlações entre o uso de jogos educativos digitais, como variável independente, e as seguintes variáveis dependentes: Quanto ao aluno: os resultados das duas primeiras notas bimestrais e o resultado da avaliação de proficiência do IDEB de 2015 (este número representa a pontuação que a escola obteve em relação aos conhecimentos em matemática dos alunos do quinto ano).

Quanto à infraestrutura, presença de laboratório de informática e Internet. Quanto ao professor, nível de percepção de eficácia do jogo e tempo de uso do jogo em sala de aula. A pesquisa ocorreu nos municípios de Marituba, Igarapé Miri e Ananindeua no Estado do Pará, Brasil.

Ao longo dos primeiros seis meses do ano de 2017 foram acompanhados os resultados das duas primeiras avaliações de matemática de alunos do quinto ano do ensino fundamental oriundos de nove escolas públicas municipais. A escolha do quinto ano baseou-se nas características do aplicativo investigado, que pretende ensinar as quatro operações básicas da matemática e diretrizes curriculares do Ministério da Educação - MEC que prevê o domínio desta habilidade nesta etapa escolar.

A escolha das escolas e população investigada ocorreu de maneira aleatória. Os estudantes foram divididos entre o grupo de tratamento, aqueles expostos ao jogo, e o grupo de controle, formado pelos que não tiveram contato com o aplicativo. No grupo de tratamento a amostra contou com 77 alunos da cidade de Marituba. Marituba foi escolhido em função da Secretaria Municipal de Educação ter adotado o uso do jogo Matematicando como parte das estratégias de ensino nas salas de aula em 2017.

A população do grupo de controle foi formada por 93 alunos de sete escolas do município de Igarapé Miri, que não utilizaram qualquer jogo digital para o ensino da matemática. Merece nota que as escolas analisadas, são públicas e possuem o conteúdo curricular similar vez que utilizam o mesmo material didático indicado, pelo Ministério da Educação do Brasil.

O método longitudinal permitiu a análise das contribuições do jogo no período de seis meses identificando se a intervenção foi apenas pontual, ou se houve consolidação no aprendizado da matemática. Para gerar resultados que considerassem todos os valores, inclusive os nulos e negativos, utilizamos médias aritméticas simples que representam uma medida de tendência central (MAGINA e FONSECA, 2016).

O mesmo princípio foi utilizado para gerar as correlações entre a variável independente, qual seja o uso do jogo, e as variáveis dependentes para sustentar as evidências quantitativas encontradas. As matrizes de dados contendo as variáveis utilizadas no estudo estão descritas na Tabela 1.

O ID Est. é um código atribuído ao aluno, em seguida a sua Turma, a coluna evolução (Evol.) representa o valor numérico da Nota Dois subtraído da Nota Um e o percentual de evolução (% de Evol.) representa a taxa de evolução dos rendimentos da Nota

Dois em relação à Nota Um ($\% \text{ evol.} = \text{Nota Dois} / \text{Nota Um} * 100$). Temos também a indicação se há Laboratório de informática (Lab. Inf.) e Internet na escola e o percentual do IDEB da escola do aluno seguido do tempo de uso que o jogo foi utilizado pelo aluno em atividade com o professor.

Tabela 1: Demonstrativo da base de dados

ID Est.	Turma	Nota Um	Nota Dois	Evol.	% Evol.	Lab Inf.	Inter net	% Ideb	Tempo Uso
A01	1M	6,5	7,5	1	13%	Sim	Sim	23%	24
A09	1M	4	7	3	75%	Sim	Sim	23%	24
A25	2T	6	8	2	33%	Sim	Sim	23%	24
A26	2T	7	7	0	0%	Sim	Sim	23%	24
A27	2T	5	6	1	20%	Sim	Sim	23%	24
A39	5T	6	8	2	33%	Sim	Sim	16%	192
A40	5T	6	8	2	33%	Sim	Sim	16%	192
A45	5T	4,5	6,5	2	44%	Sim	Sim	16%	192
A46	5T	6,5	8	1,5	23%	Sim	Sim	16%	192
A47	5T	4,5	6,5	2	44%	Sim	Sim	16%	192

Fonte: Criado pelo autor

Para obtenção e análise quanto à motivação de professores e alunos optou-se por seguir uma abordagem qualitativa, que para Bogdan e Biklen (1994) se caracteriza por ter o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave. Partindo do pressuposto proposto por Bogdan e Biklen (1994) a presença do pesquisador no ambiente onde se desenvolve a pesquisa, é de extrema importância, à medida que o fenômeno estudado só é compreendido de maneira abrangente se observado no contexto onde ocorre visto que o mesmo sofre a ação direta desse ambiente.

A investigação teve como característica a interação entre pesquisador e participantes da pesquisa e por meio deles foi possível obter as informações necessárias para o desenvolvimento e conclusão da investigação. Neste sentido, foram aplicados formulários de satisfação com o intuito de identificar os níveis de motivação de professores e alunos a partir do uso do App Matematicando para posterior análise do material coletado.

Para incentivar o uso do aplicativo Matematicando foi desenvolvido um torneio presencial que envolveu todos os colégios da rede municipal de ensino de Ananindeua, dirigido essencialmente aos estudantes, acompanhado dos professores do Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano. O torneio contou com 18.427 inscritos, estudantes de 55 escolas. Aos estudantes vencedores foi oferecida uma premiação de cada ano (1º e 2º ano

um TABLET, 3º e 4º ano um SMARTPHONE e 5º ano um NOTEBOOK) e aos seus respectivos professores uma viagem para nordeste do Brasil com direito a acompanhante.

A competição envolveu tanto a versão digital (Jogo Matematicando) quanto à versão física (Livro Tabuada Colorida). Foi realizada a distribuição dos conteúdos matemáticos equivalente a cada ano sendo no 1º ano (adição), 2º ano (adição e subtração), 3º ano (adição, subtração e multiplicação), 4º ano (adição, subtração, multiplicação e divisão) e 5º ano (adição, subtração, multiplicação e divisão) com objetivo de avaliar os alunos, de acordo com as habilidades exigidas na legislação brasileira de educação, no entanto recomenda-se durante toda a competição que seja trabalhada todas as operações, pois o aluno tem o jogo inteiro à sua disposição.

O Torneio foi elaborado para acontecer em 3 (três) fases de forma que houvesse uma preparação antes de cada uma delas tanto para o professor como para o estudante.

As fases permitem que o aluno possa ir para a final a qualquer tempo tornando este processo um estímulo para que o aluno participe do momento mais alto do torneio Matematicando. A Figura 9 mostra o material de divulgação que foi distribuído nas escolas.

Figura 9 Cartaz e Folder do torneio



Fonte: Criado pelo autor

Na Fase 1 chamada de Classificatória, foi realizada em toda rede da Secretaria que tem aproximadamente 20.000 estudantes distribuídos em 50 escolas da conforme descrito na Tabela 2, que totaliza 18.457 estudantes do 1º ao 5º ano Fundamental, apontando 92,2% de

adesão ao torneio. Nesta fase um aluno foi classificado em cada Ano de cada escola, ou seja, 5 estudantes de cada escola.

Tabela 2: Estudantes inscritos no torneio

Nº	ESCOLA	ESTUDANTES INSCRITOS POR TURMA DE ENSINO					
		1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	Nº Estudantes
1	EMEF Aimee Semple Mcdherson	98	108	118	102	103	529
2	EMEF Amélia Reis Freitas	49	43	51	41	49	233
3	EMEF André Avelino	69	125	78	93	72	437
4	EMEF Belo saber	47	83	36			166
5	EMEF Cândida Santos de Souza	55	50	60	36	23	224
6	EMEF Clodomir de Lima Begot	21	47	26	49	46	189
7	EMEF Clóvis de Souza Begot	170	153	199	159	153	834
8	EMEF Damas Salesianas	93	126	72	70	35	396
9	EMEF Domiciano de Farias	7	7	17	16	9	56
10	EMEF Evangelho Quadrangular	31	60	70	57	55	273
11	EMEF Frederico Santos de Souza	94	80	87	67	62	390
12	EMEF Geraldo Manso Palmeira	118	113	137	127	137	632
13	EMEF Heliolândia	42	45	62	53	43	245
14	EMEF Herminio Calvinho Filho	115	81	120	131	82	529
15	EMEF Hildegarda Caldas de Miranda	110	82	162	125	113	592
16	EMEF Ivany Nassar Palmeira	52	65	66	60	62	305
17	EMEF João Nunes de Souza	73	65	77	47	36	298
18	EMEF JOÃO PAULO II			25	28	45	98
19	EMEF João Rafael	46	54	48	59	56	263
20	EMEF Julia Barbalho	55	32	77	68	81	313
21	EMEF Laércio Barbalho	102	80	135	110	105	532
22	EMEF Liberdade	160	127	119	134	115	655
23	EMEF Machado de Assis	166	107	138	113	113	637
24	EMEF Manoel Lobato Maués	14	16	23	13	17	83
25	EMEF Manoel Sanches de Brito	48	54	88	75	59	324
26	EMEF Maria Creuza Souza	126	87	91	99	77	480
27	EMEF Maria do Carmo	26	30	42	47	49	194
28	EMEF Maria Emília	80	85	89	79	115	448
29	EMEF Monte Sião	30	32	33	47	51	193
30	EMEF N.ª S.ª Auxiliadora	72	136	143	169	173	693
31	EMEF Nelson Pereira	90	90	178	131	147	636
32	EMEF Nova República	50	63	73	85	95	366
33	EMEF Nova União	52	59	57	49		217
34	EMEF Novo Tauari	78	61	119	111	101	470
35	EMEF Núcleo de Estudos Oliveira	50	31	80	63	80	304
36	EMEF Padre Gabriel Bulgarelli	25	27	49	47	46	194
37	EMEF Padre Pietro Gerosa	44	28	53	75	80	280
38	EMEF Profª Lúcia Wandelely SEDE					22	22

39	EMEF Prof. Raimunda Pinto Anexo 01	26	79	53	59	58	275
40	EMEF Prof. Raimunda Pinto Anexo 02	64	125	117	97	342	745
41	EMEF Prof ^o Lúcia Wandeley Anexo I	70	55	70	50	45	290
42	EMEF Raul Vicente	33	46	66	64	50	259
43	EMEF Santa Inês	60	60-	60	75	60	255
44	EMEF Santa Teresinha	19	55	70	65	55	264
45	EMEF São Judas Tadeu	50	45	47	45	59	246
46	EMEF Saré	45	70	55	65	55	290
46	EMEF União e Fraternidade Anexo	40	46	27	39	20	172
47	EMEF União e Fraternidade Sede	25	29	33	30	68	185
48	EMEF Ver. M. Fernandes de Oliveira	58	58	58	72	48	294
49	EMEF Waldemar Mendes	83	131	224	151	89	678
50	EMEF Yacta Rebelo	125	107	192	168	182	774
TOTAL GERAL		3256	3378	4170	3815	3838	18457

Fonte: Pesquisa do autor

As atividades nesta fase foram realizadas in loco conforme mostra a Figura 10, utilizando os critérios de avaliação do IDEB, ou seja, foram elaborados questões de múltipla escolha com objetivo de avaliar habilidade e conhecimento referente às operações básicas de matemática de acordo com o ano do aluno.

Figura 10: Atividade da primeira etapa do torneio



Fonte: Criado pelo autor

A Fase 2 chamada de semifinal foi realizada completamente em meio digital, mantendo os conteúdos equivalentes a cada ano da fase anterior. A semifinal ocorreu no auditório da SEMED, com 220 (duzentos e vinte) estudantes classificados, ou seja, cinco estudantes de cada uma das 50 (cinquenta) escolas.

No dia do evento, registrou-se a participação de 96% dos estudantes e cerca de 94% de seus respectivos professores. Foi estipulada sessenta minutos de competição para cada

ano, onde das 09h às 11h para os estudantes do 1º e 2º ano e de 14 às 17h para os estudantes do 3º, 4º e 5º ano.

Abaixo, destacam-se as tarefas para os estudantes.

1º ano:

- a. Abrir o App Matematicando;
- b. Tocar na tela de entrada;
- c. Inserir seu nome para se identificar;
- d. Salvar o avatar sem fazer alteração;
- e. Utilizar a operação de SOMA;
- f. Executar as tabuadas de 1 a 10 da Soma e Subtração.

2º ano

- a. Abrir o App Matematicando;
- b. Tocar na tela de entrada;
- c. Inserir seu nome para se identificar;
- d. Salvar o avatar sem fazer alteração;
- e. Utilizar a operação de SOMA e SUBTRAÇÃO;
- f. Executar as tabuadas de 1 a 5 da Soma e Subtração.

3º ano

- a. Abrir o App Matematicando;
- b. Tocar na tela de entrada;
- c. Inserir seu nome para se identificar;
- d. Salvar o avatar sem fazer alteração;
- e. Utilizar a operação de SOMA, SUBTRAÇÃO e MULTIPLICAÇÃO;
- f. Executar as tabuadas de 1 a 5 da Soma, Subtração e Multiplicação.

4º ano

- a. Abrir o App Matematicando;
- b. Tocar na tela de entrada;
- c. Inserir seu nome para se identificar;
- d. Salvar o avatar sem fazer alteração;
- e. Utilizar a operação de SOMA, SUBTRAÇÃO, MULTIPLIC. e DIVISÃO;
- f. Executar as tabuadas de 1 a 5 da Soma, Subtração, Multiplicação e Divisão.

5º ano

- a. Abrir o App Matematicando;
- b. Tocar na tela de entrada;
- c. Inserir seu nome para se identificar;
- d. Salvar o avatar sem fazer alteração;
- e. Utilizar a operação de SOMA, SUBTRAÇÃO, MULTIPLIC. e DIVISÃO;
- f. Executar as tabuadas de 1 a 10 da Soma, Subtração, Multiplicação e Divisão.

Nesta fase, apenas cinco estudantes de cada ano foram vitoriosos, ou seja, 25 (vinte e cinco) estudantes de toda a rede a Figura 11 mostra o formato organizado e os alunos utilizando os tablets com o jogo Matematicando.

Figura 11: Segunda etapa do Torneio



Fonte: foto do autor

Na fase 3 ocorreu à etapa final com a participação de 25 (vinte e cinco) estudantes, pode-se destacar conforme mostrado na Tabela 3 às escolas EMEF Machado de Assis com 3 alunos finalistas, a EMEF Nelson Pereira Dias e EMEF Nova República com 2 alunos na final.

Tabela 3: Número de estudantes classificados para a final

ESCOLA	Nº ESTUDANTES
EMEF Machado de Assis	3
EMEF Nelson Pereira Dias	2
EMEF Nova República	2
EMEF Aimee Semple Mcpherson	1
EMEF Amélia Reis de Freitas	1
EMEF Cândida Santos de Souza	1
EMEF Damas Salesianas	1

EMEF Evangelho Quadrangular	1
EMEF Hildegar	1
EMEF João Paulo II	1
EMEF Júlia Barbalho	1
EMEF Manoel José Sanches de Brito	1
EMEF N.S. Auxiliadora	1
EMEF Nilce Alves Branco	1
EMEF Novo Tauari	1
EMEF Núcleo de Estudos Oliveira	1
EMEF Padre Pietro Gerosa	1
EMEF Raimunda Pinto	1
EMEF Raul Vicente	1
EMEF União e Fraternidade	1
EMEF Yacta Rabelo	1

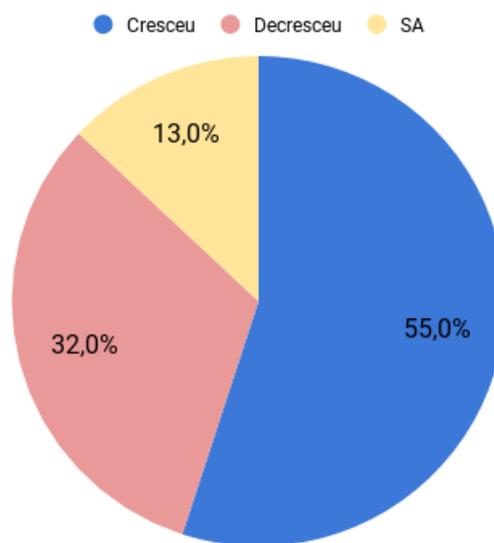
Fonte: Pesquisa do autor

5. ANALISE DOS RESULTADOS QUANTO A APRENDIZAGEM

5.1. Evolução das notas

Em relação à evolução das notas do grupo de tratamento, ou seja, aqueles que foram expostos ao jogo, 53% obtiveram crescimento, 13% não apresentaram mudanças e 34% decaíram, conforme mostra o Gráfico 5.

Gráfico 5: Evolução das notas do grupo de tratamento



Fonte: Pesquisa do autor

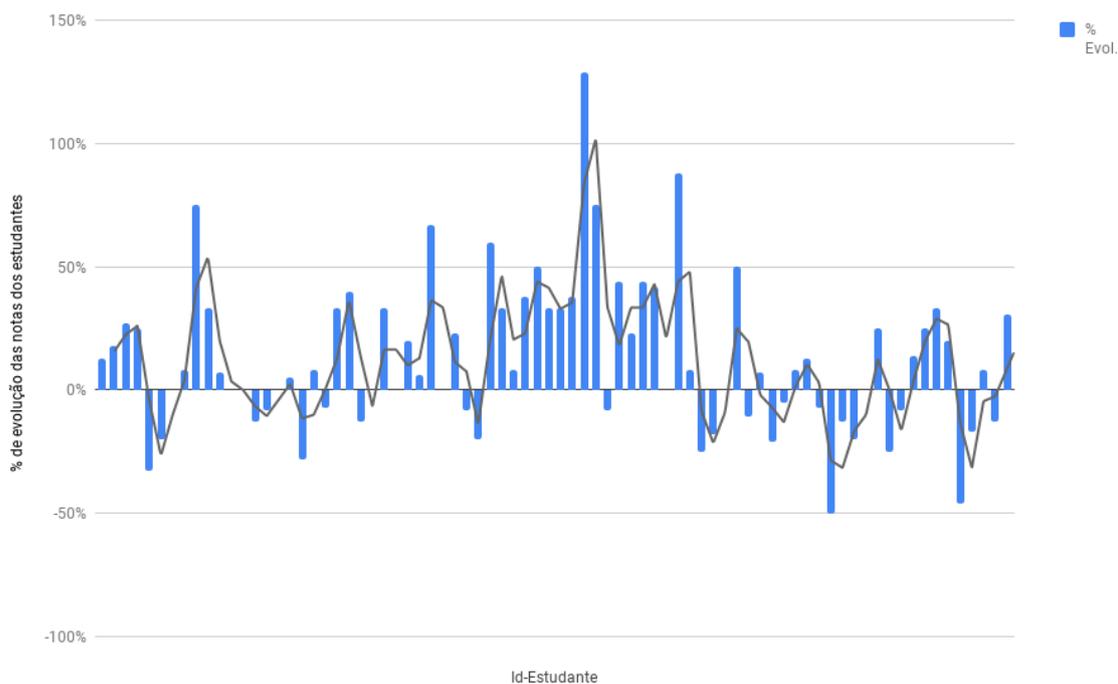
Ao compararmos os resultados entre o grupo de tratamento e o grupo de controle, encontramos um acréscimo médio de 12% entre alunos que tiveram contato com o jogo e um decréscimo de -1,0% entre aqueles que não utilizaram o jogo, como pode ser observado nos Gráficos 5 e 6.

Tabela 4: Comparação estatística dos resultados.

Estatísticas	Grupo de tratamento	Grupo de controle
Média	12,376623	-0,436170
Desvio padrão	30,516778	31,173010
Desvio médio	19	22
Mínimo	-50	-83
Máximo	129	67

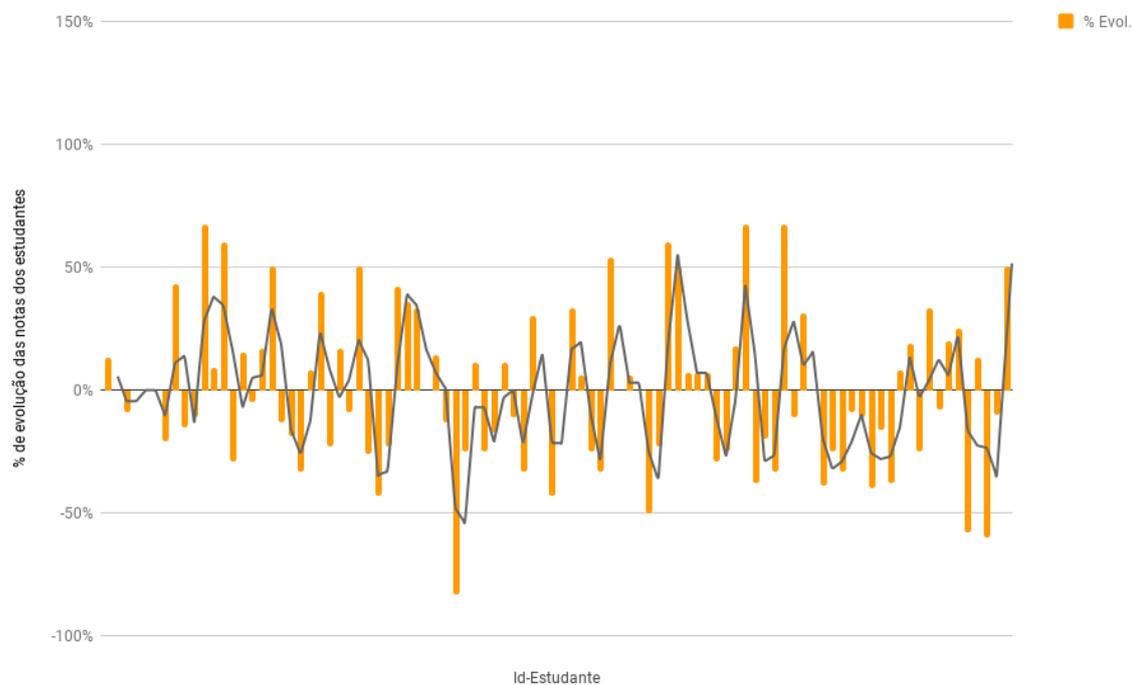
Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 6: Evolução da média das notas do grupo de tratamento



Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 7: Evolução da média das notas do grupo de controle



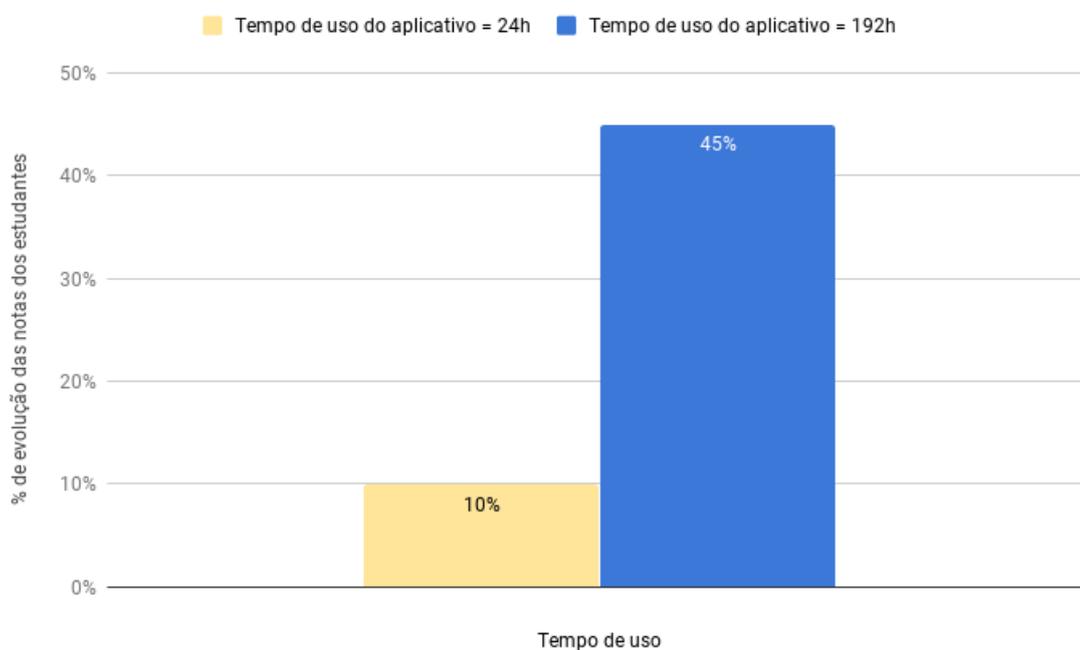
Fonte: Pesquisa do autor

Percebe-se que as barras de rendimento no Gráfico 6, do grupo de tratamento, (onde o jogo foi aplicado) se concentram na parte superior do Gráfico atingindo um pico de rendimento máximo de 129% e o mínimo de -50%, indicando que os rendimentos médios cresceram. Enquanto que no Gráfico 7, referente ao grupo de controle (onde o jogo não foi aplicado) as barras se concentram na parte inferior do Gráfico atingindo um pico de rendimento máximo de 67% e o mínimo de -83%, isso indica que os rendimentos médios decresceram.

5.2. Evolução por tempo de uso

Desta forma, ao observar a correlação entre o uso do jogo e a evolução das notas nota-se uma tendência média de aumento, quanto maior o tempo de exposição ao jogo. Há 45% de aumento nos rendimentos escolares entre os alunos com tempo de uso igual a 192 horas mensais. Já quando observamos estudantes que jogaram 24 horas mensais vemos uma evolução de 10% conforme mostra o Gráfico 8.

Gráfico 8: Evolução por tempo de uso

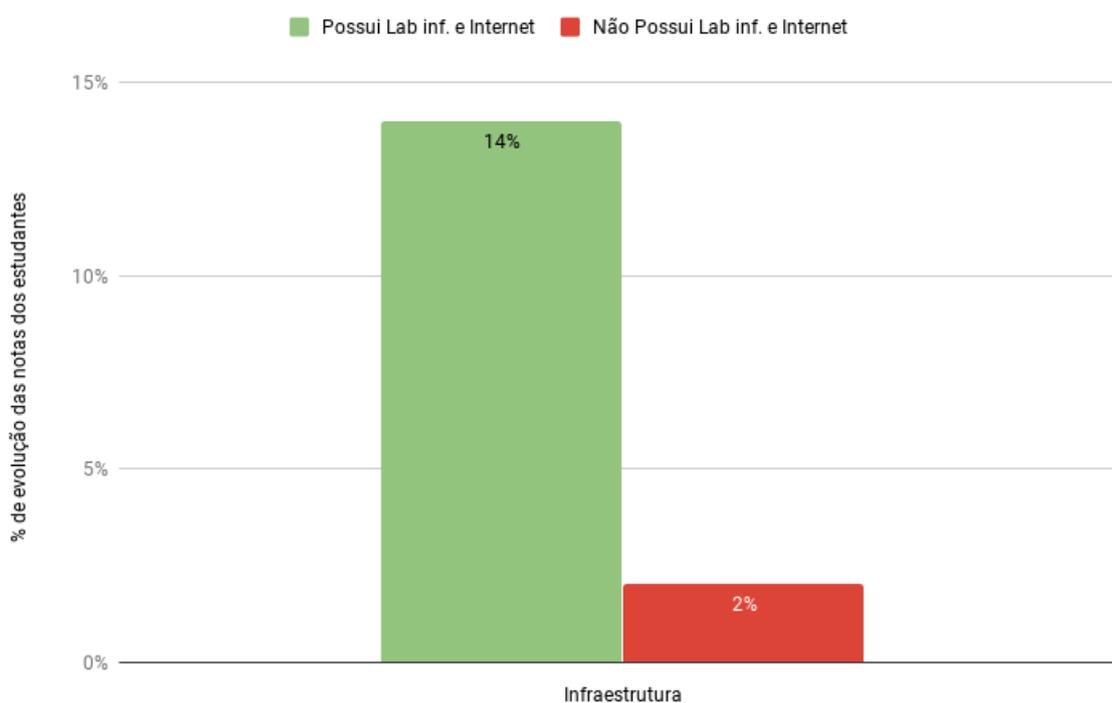


Fonte: Pesquisa do autor

5.3. Evolução dos rendimentos em relação ao uso do jogo e a infraestrutura

Quanto à correlação entre a presença de conexão a Internet e o laboratório de informática em relação ao uso do jogo, nota-se um avanço médio entre aquelas que não possuem nem Internet tampouco laboratório um avanço de 2% nos rendimentos, ao passo que as conectadas a Internet e que possuem laboratório de informática cresceram em média 14%, como se verifica no Gráfico 9.

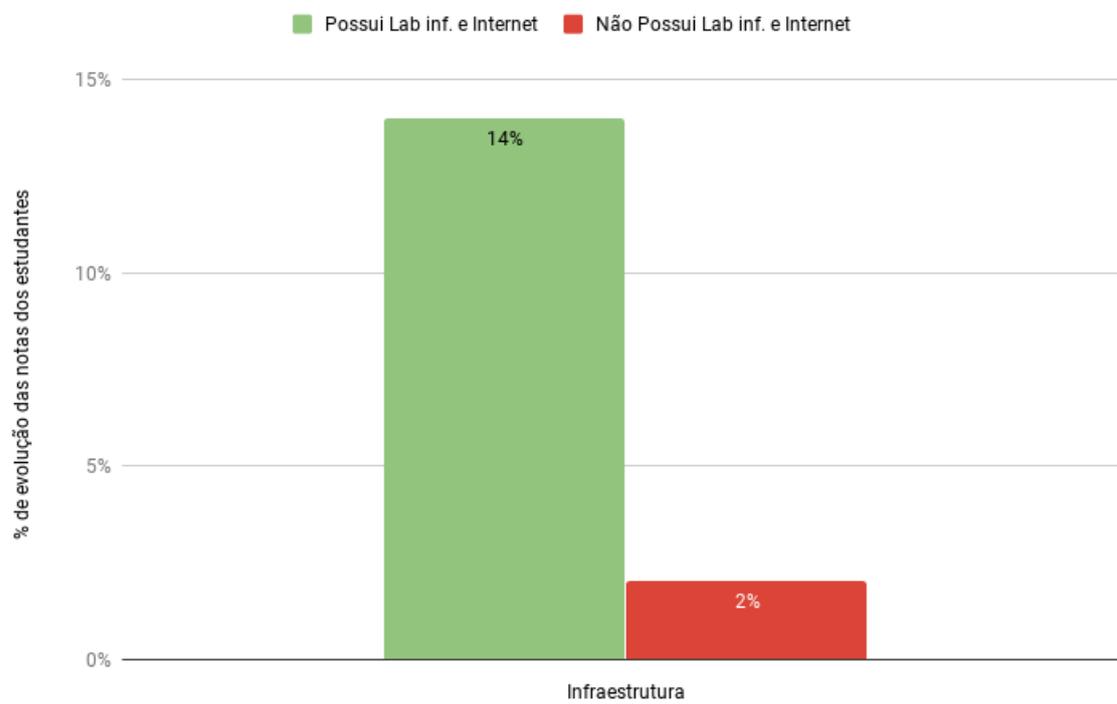
Gráfico 9: Evolução dos rendimentos em relação à infraestrutura



Fonte: Pesquisa do autor

5.4. Evolução dos rendimentos em relação à proficiência - IDEB

Quanto à correlação entre a avaliação de proficiência do IDEB e os rendimentos constata-se que os alunos melhores ranqueados alcançaram 17 % nos rendimentos, enquanto a evolução dos rendimentos, entre alunos, com índice mais baixo apresentou um recuo de 5%, como ilustra o Gráfico 10.

Gráfico 10: Evolução do rendimento em relação à proficiência - IDEB

Fonte: Pesquisa do autor

6. RESULTADO QUANTO A MOTIVAÇÃO

É praticamente pacífico entre estudiosos do processo ensino e aprendizado que a motivação do estudante é uma das variáveis mais importantes, uma vez que não se pode explicar o aprendizado escolar exclusivamente por vieses como condição socioeconômica, inteligência e contexto familiar. Neste sentido, compreende-se que o aluno motivado busca novos conhecimentos, demonstrando envolvimento com o processo de aprendizagem. Segundo Alcará e Guimarães (2007) o aluno motivado participa das tarefas com entusiasmo e revela disposição para novos desafios.

Para medir a satisfação de uso do Aplicativo Matematicando foram construídos formulários de pesquisa de opinião aplicados “in loco”, dos 220 alunos apenas 211 responderam o questionário durante a execução da fase 2 do torneio que utilizava o jogo Matematicando.

Nestas pesquisas de opinião, procurou-se utilizar recursos de linguagem que nos aproximasse dos alunos. Na elaboração das perguntas tomou-se o cuidado de deixá-las mais claras e diretas possíveis com objetivo de facilitar o entendimento. Para tanto, o recurso utilizado em conjunto com o formulário foi a representação com figuras ilustrativas de opinião.

A investigação tomou como ponto de partida as seguintes perguntas:

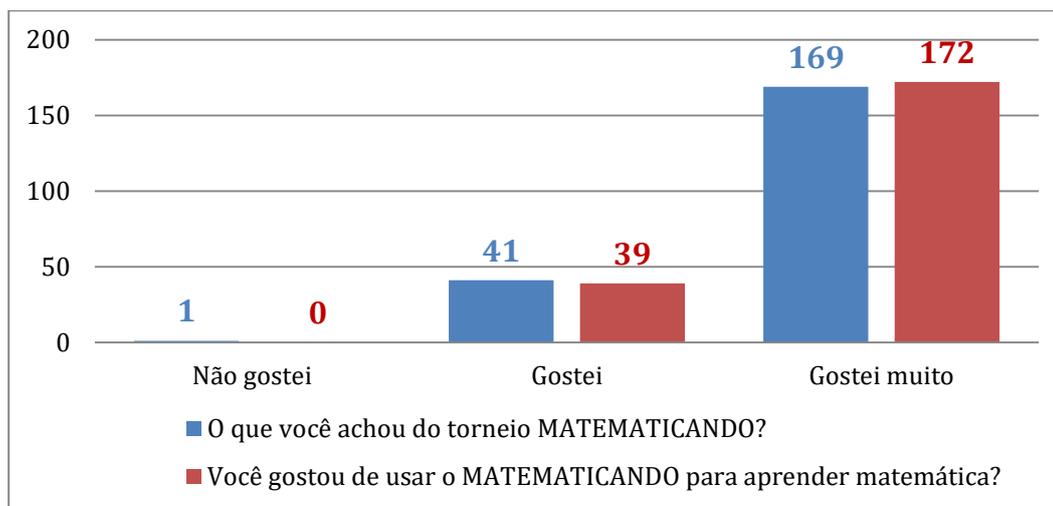
- O que você achou do torneio Matematicando?
- Você gostou de usar o Matematicando para aprender matemática?

As representações de opinião foram representadas afirmando se:

- Não gostei 
- Gostei 
- Gostei muito 

O torneio foi realizado com o intuito de garantir o uso do jogo Matematicando por meio de uma competição sadia. O resultado geral mostrado no Gráfico 11 aponta um quadro positivo que pode ser associado à motivação dos alunos no que diz respeito à participação de competições com uso do aplicativo para aprender matemática.

Gráfico 11: Torneio e aprendizado Matematicando – Geral



Fonte: Pesquisa do autor

Tabela 5: O que você achou do torneio Matematicando – Geral

Ano	O que você achou do torneio Matematicando?		
	Não gostei	Gostei	Gostei muito
1º ano	0 - 0%	7 - 16%	38 - 84%
2º ano	0 - 0%	9 - 20%	36 - 80%
3º ano	1 - 2%	5 - 12%	37 - 86%
4º ano	0 - 0%	8 - 18%	36 - 82%
5º ano	0 - 0%	12 - 35%	22 - 65%
Média	0,4%	20,2%	79,40%

Fonte: Pesquisa do autor

Os dados registrados na Tabela 4 indicam uma aceitação muito alta onde na média de todos os alunos entrevistados apenas **0,4%** não gostou, enquanto que a grande maioria gostou muito atingindo uma média de **79,40%** isto significa que disputas com uso do jogo educativo (Gamificação) podem ser utilizadas para aumentar o interesse do aluno pela disciplina quando ela é oferecida de outra forma.

Tabela 6: Você gostou de usar o Matematicando para aprender - Geral

Ano	Você gostou de usar o Matematicando para aprender matemática?		
	Não gostei	Gostei	Gostei muito
1º ano	0 - 0%	5 - 11%	40 - 89%
2º ano	0 - 0%	6 - 13%	39 - 87%
3º ano	0 - 0%	9 - 21%	34 - 79%
4º ano	0 - 0%	9 - 20%	35 - 80%
5º ano	0 - 0%	10 - 29%	24 - 71%
Média	0%	18,8%	81,2%

Observa-se que na Tabela 6 há indícios de que jogo está contribuindo para o processo aprendizado do aluno, pois não encontramos nenhum aluno informando que não gostou de usar para aprender enquanto que na média **81,2%** gostaram muito de usar para aprender matemática.

Destacamos que nos anos iniciais registram-se os maiores indicadores de motivação e que gradativamente a motivação vai diminuindo nos anos subsequentes.

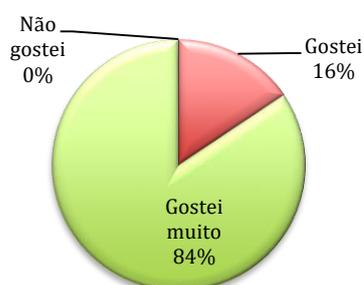
6.1. Pesquisa com os Alunos Presentes do 1º Ano

Tabela 7: O que achou do torneio Matematicando – Alunos 1º ano

O que você achou do torneio Matematicando?		
Não gostei	Gostei	Gostei muito
0	7	38

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 12: O que achou do torneio Matematicando – Alunos 1º ano



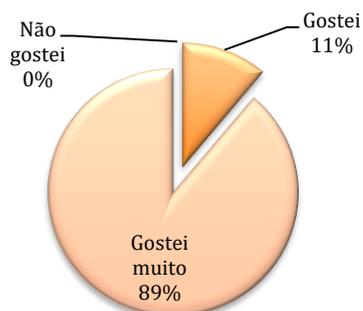
Fonte: Pesquisa do autor

Tabela 8: Você gostou do Matematicando para aprender matemática - Alunos 1º ano

Você gostou de usar o Matematicando para aprender matemática?		
Não gostei	Gostei	Gostei muito
0	5	40

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 13: Você gostou do Matematicando - Alunos 1º ano



Fonte: Pesquisa do autor

Na pesquisa realizada com alunos do 1º ano mostrado nas Tabelas 7 e 8 e nos Gráficos 12 e 13, todos os respondentes indicaram que gostaram de participar do torneio e de aprender com o Matematicando. 84% dos alunos afirmaram que gostaram muito e 89% dos entrevistados responderam que gostaram muito de aprender matemática com o aplicativo.

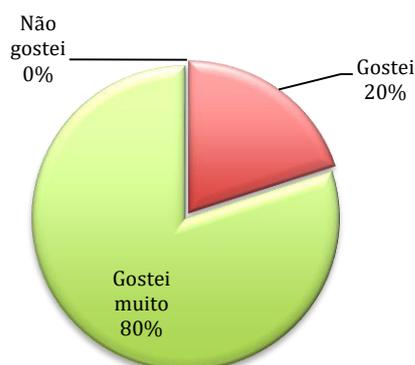
6.2. Pesquisa com os Alunos Presentes do 2º Ano

Tabela 9: O que achou do torneio Matematicando – Alunos 2º ano

O que você achou do torneio Matematicando?		
Não gostei	Gostei	Gostei muito
0	9	36

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 14: O que achou do torneio Matematicando – Alunos 2º ano



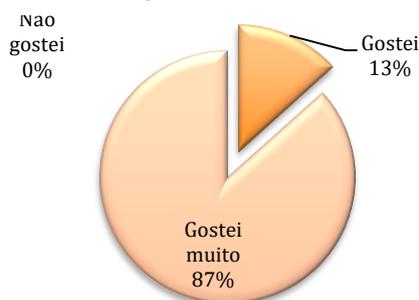
Fonte: Pesquisa do autor

Tabela 10: Você gostou do Matematicando para aprender matemática - alunos 2º ano

Você gostou de usar o Matematicando para aprender matemática?		
Não gostei	Gostei	Gostei muito
0	6	39

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 15 : Você gostou do Matematicando - Alunos 2º ano



Fonte: Pesquisa do autor

Na pesquisa realizada com alunos do 2º ano mostrado nas Tabelas 9 e 10 e nos Gráficos 14 e 15 novamente todos os entrevistados afirmaram ter gostado do torneio e de aprender com o Matematicando. Os resultados indicam que **80% gostaram muito de** participar do torneio e **87% gostaram muito de** aprender matemática com o aplicativo.

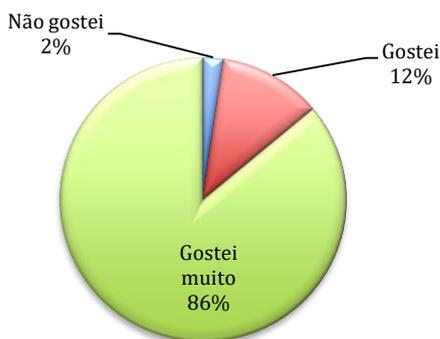
6.3. Pesquisa com os Alunos Presentes do 3º Ano

Tabela 11: O que achou do torneio Matematicando – alunos 3º ano

O que você achou do torneio Matematicando?		
Não gostei	Gostei	Gostei muito
1	5	37

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 16: O que achou do torneio Matematicando – alunos 3º ano



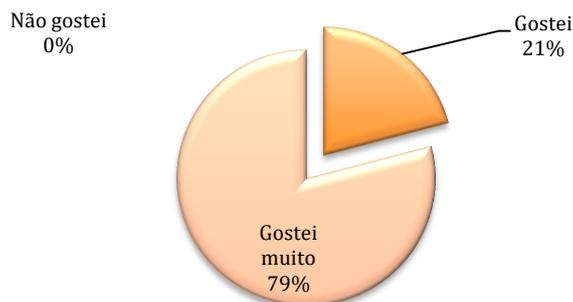
Fonte: Pesquisa do autor

Tabela 12: Você gostou do Matematicando para aprender matemática - Alunos 3º ano

Você gostou de usar o Matematicando para aprender matemática?		
Não gostei	Gostei	Gostei muito
0	9	34

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 17: Você gostou do Matematicando para aprender matemática - Alunos 3º ano



Fonte: Pesquisa do autor

Na pesquisa realizada com alunos do 3º ano mostrado nas Tabelas 11 e 12 e nos Gráficos 16 e 17 surge um aluno que não gostou de participar do torneio, no entanto nenhum deles sinalizou não ter gostado de aprender com o Matematicando enquanto que **86% gostaram muito** participar do torneio e **79% gostaram muito** de aprender matemática com o aplicativo.

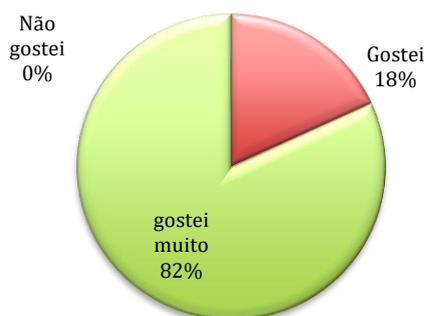
6.4. Pesquisa com os Alunos Presentes do 4º Ano

Tabela 13: O que achou do torneio Matematicando – Alunos 4º ano

O que você achou do torneio Matematicando?		
Não gostei	Gostei	Gostei muito
0	8	36

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 18: O que achou do torneio Matematicando – Alunos 4º ano



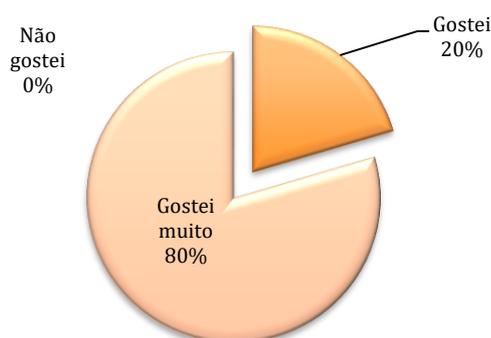
Fonte: Pesquisa do autor

Tabela 14: Você gostou do Matematicando para aprender matemática - Alunos 4º ano

Você gostou de usar o Matematicando para aprender matemática?		
Não gostei	Gostei	Gostei muito
0	9	35

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 19: Você gostou do Matematicando para aprender matemática - Alunos 4º ano



Fonte: Pesquisa do autor

Na pesquisa realizada com alunos do 4º ano mostrado nas Tabelas 13 e 14 e nos Gráficos 18 e 19 obteve-se como resultado: **80% gostaram muito** de participar do torneio e **82% gostaram muito** de aprender matemática com o aplicativo.

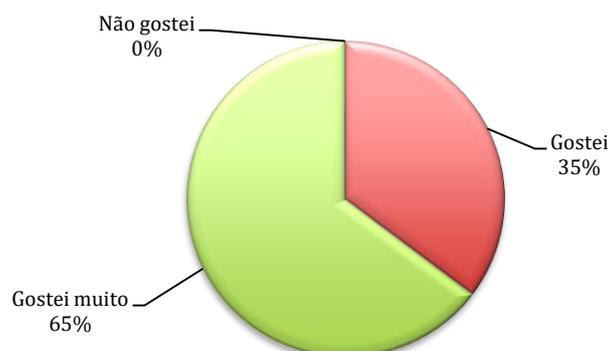
6.5. Pesquisa com os Alunos Presentes do 5º Ano

Tabela 15: O que achou do torneio Matematicando – Alunos 5º ano

O que você achou do torneio Matematicando?		
Não gostei	Gostei	Gostei muito
0	12	22

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 20: O que achou do torneio Matematicando – Alunos 5º ano



Fonte: Pesquisa do autor

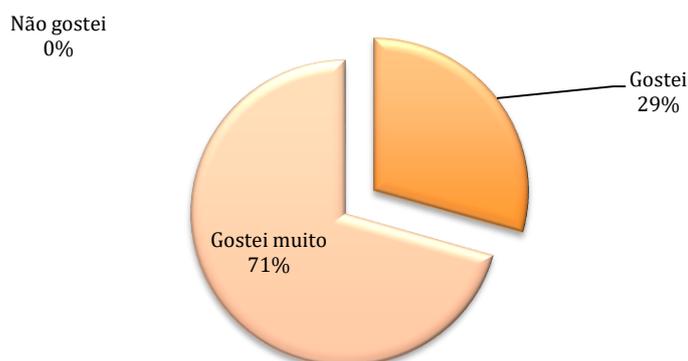
Tabela 16: Você gostou do Matematicando para aprender matemática - Alunos 5º ano

Você gostou de usar o Matematicando para aprender matemática?

Não gostei	Gostei	Gostei muito
0	10	24

Fonte: Pesquisa do autor

Gráfico 21: Você gostou do Matematicando para aprender matemática - Alunos 5º ano



Na pesquisa realizada com alunos do 5º ano mostrado nas Tabelas 15 e 16 e nos Gráficos 20 e 21 mais uma vez que não houve nenhum dos entrevistados apontando que não gostou nem de participar do torneio e nem de aprender com o Matematicando enquanto que **65% gostaram muito** participar do torneio e **71% gostaram muito** de aprender matemática com o aplicativo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que a combinação do uso do jogo educativo digital com o método tradicional em comparação ao uso isolado da forma tradicional de ensino apresenta melhores resultados no aprendizado. Isto é, os alunos expostos ao jogo obtiveram um rendimento escolar superior quando comparados aos alunos que não jogaram. Perceber a eficácia desta ferramenta educativa atende a necessidade de educadores e gestores na medida em que oferece resultados empíricos que possam contribuir com a decisão da adoção do jogo educativo digital.

Para, além disto, os resultados revelaram que houve avanços nas notas de 12% entre os alunos que tiveram contato com o jogo e um decréscimo de -1,0% entre aqueles que não utilizaram o jogo. Quando comparadas as horas de exposição ao jogo, os alunos que mais utilizaram (192 horas) apresentaram rendimento 45% superior em comparação aos que utilizaram menos (24 horas). Quanto à correlação entre a presença de conexão a Internet e o laboratório de informática e o uso do jogo, foi encontrado um avanço médio entre aquelas que não possuem nem Internet tampouco laboratório um avanço de 2% nos rendimentos, ao passo que as escolas conectadas a Internet e que possuem laboratório de informática cresceram em média 14%. Entre os alunos que utilizaram o jogo, o resultado do IDEB 2015 relativo à proficiência mostrou-se relevante, de tal maneira que maiores valores neste índice sugerem melhores resultados nos rendimentos. Significa dizer, que a presença de determinado conhecimento prévio aumenta os efeitos do jogo.

O processo de inserção do Matematicando foi uma inovação incremental pois mobilizou a comunidade escolar do município em função da proposta lançada. O nível de satisfação dos professores ficou na média de 89,5%, e entre os alunos atingiu-se 92,2% de aprovação quanto ao uso do jogo educativo digital Matematicando. Outro fator relevante a ser destacado ratifica o entendimento da introdução do App como uma inovação incremental, foi o engajamento da equipe de gestores e técnicos da Diretoria de ensino da Secretaria de Educação.

Por fim, convém salientar que é necessário que se tenham orientações mais claras para o professor sobre o uso da tecnologia em sala de aula, para promover o ensino e a aprendizagem não só em matemática, a exemplo desta experiência, mais em todos os campos do conhecimento. É possível até atingir os responsáveis de forma que pudessem ajudar seus filhos a aprenderem ainda mais as disciplinas ministradas em sala de aula, com o

uso dos recursos tecnológicos disponíveis, auxiliando assim todo o trabalho desenvolvido na escola. Estes produtos serão desenvolvidos e estudados em trabalhos futuros.

7.1. Contribuições

O uso educacional das novas tecnologias, entre elas o jogo educativo digital, cria as condições favoráveis para uma produção colaborativa e integrada. Neste novo ambiente alunos e professores atuam como coautores criando uma nova escola e um novo currículo.

São inúmeros os benefícios da investigação sobre este tema, uma vez que estes artefatos fazem parte da rotina dos estudantes do Século XXI, tal qual no passado fizeram o livro, o quadro negro e o giz.

Neste trabalho, foi investigada a promoção da educação por meio do uso de um aplicativo digital aliado a estratégias pedagógicas de socialização através de um torneio presencial. O presente estudo permitiu uma melhor compreensão do necessário enfrentamento na formação professores que sejam capazes de integrar as tecnologias à educação, principalmente unindo os conhecimentos técnico-pedagógicos de forma interdisciplinar.

Neste estudo buscou-se ir além dos benefícios que as novas tecnologias trazem para educação, mas, sobretudo compreender quais são os diferenciais que podem contribuir com o processo de ensino aprendizagem mediado pelas tecnologias.

Os resultados apontam na direção que é na união das possibilidades de mediação pedagógica na interação da gestão da informação, da docência e da tecnologia que o aluno sairá da sala de aula com mais capacidade de desfrutar das possibilidades que o mundo digital oferece.

7.2. Limitações

É de nosso conhecimento que as provas de matemática, índice utilizado para medir o aprendizado neste experimento, não está circunscrita somente ao universo das quatro operações aritméticas básicas, alvo do jogo. No entanto, é legítimo afirmar que os domínios destas operações matemáticas permitem ao aluno acessar conteúdos mais avançados e com isso alcançar melhores resultados na disciplina como um todo.

Outro fator limitador diz respeito às bases de dados fornecidas pelas Secretarias Municipais de Educação de Marituba e Igarapé Miri. Grande parte da população da pesquisa possuía informações incompletas, não informando as duas notas bimestrais, ou então não vinculava o professor ao aluno. A cidade de Marituba disponibilizou os dados em sua totalidade, ou seja, 58 escolas, contudo, somente 79 alunos, oriundos de seis escolas

atendiam aos critérios da amostra. Estas condições induziram a uma significativa redução da população investigada.

Quanto aos desafios de uso do jogo digital, após avaliação diagnóstica para mapear as condições de infraestrutura tecnológica existente nas escolas da SEMED Ananindeua com objetivo de avaliar quais atividades poderiam ser realizadas e qual tipo de suporte seria necessário para realizar o torneio, detectaram-se escolas sem laboratório de informática, outras com problema em parte dos computadores e com versões dos sistemas operacionais desatualizadas por limitação de hardware e consequência não suportava o Apps Matematicando, concluindo-se que o cenário não era o mais favorável para aplicar o que havia sido elaborado inicialmente, sendo necessário ajuste do planejamento para que todos participassem.

As limitações foram superadas com envolvimento dos professores e gestores, com medidas simples e diretas. Os professores disponibilizaram seus próprios computadores e tablets para as salas para que os estudantes pudessem treinar, as escolas que estavam com problemas em seus computadores, acionaram o setor de TI da SEMED para que resolvessem o problema com urgência para não prejudicar os seus estudantes.

7.3. Trabalhos futuros

Publicações de trabalhos em anais de eventos e/ou revistas com o objetivo de disseminar os benefícios do uso do Jogo digital para a aprendizagem, citamos o trabalho “Jogos educativos digitais: motivam ou ensinam?”, que foi publicado nos anais do 5º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, como exemplo desta sugestão. Construir um índice de uso de gestão de tecnologia na educação com as influências de diversas variáveis algumas ainda não conhecidas e outras já conhecidas tais como: a infraestrutura, formação de professores, formação de aluno entre outras. Futuros estudos poderiam não só ampliar o universo pesquisado como também expandir o período de tempo. Adicionalmente se sugere realizar avaliações pré e pós-jogo relacionadas especificamente ao conteúdo ensinado no aplicativo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, S. I. R. D. **A motivação dos alunos para o sucesso na matemática**: Estudo de caso numa turma de 6o ano da Escola Básica e Secundária Padre Manuel Álvares. Dissertação de mestrado, Lisboa, 2013
- ABT, C. C. **Serious games**: The art and science of games that simulate life. New Yorks Viking, 6.1970 (org.). **Avaliação de Organizações Educativas**. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**: Introdução ao Jogo e suas Regras. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- BELLONI, Maria Luiza. **Educação à distância**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.
- ALACARÁ, A.R. e Guimarães, S.E.R. (2007). **A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional**. *Psicologia Escolar Educacional*, 11 (1), 177-178.
- BELLOTTI, F., KAPRALOS, B., LEE, K., MORENO-GER, P., & BERTA, R. **Assessment in and of serious games**: an overview. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013, 1.
- BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994
- BZUNECK, J. A. **Motivar seus alunos**: sempre um desafio possível. In: JORNADA DE EDUCAÇÃO DO CURSO DE PEDAGOGIA, 2., 2004c. Anais. Londrina: UNOPAR, 2004.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, PORTAL DO MEC. **Resultado do PISA de 2015**. acesso em 22 de dezembro de 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/211-noticias/218175739/42741-resultado-do-pisa-de-2015-e-tragedia-para-o-futuro-dos-jovens-brasileiros-afirma-ministro>
- Brophy, J.E. **Synthesis of Research on Strategies for Motivating Students to Learn**. Educational. In: *Educational Leadership*, 1987.
- CAMPOS, M. C. R. M. **A importância do jogo na aprendizagem**. (artigo publicado). 2005. Disponível em: <http://psicopedagogiaonline.com.br>.
- CONGER, S., KRAUSS, K. E., & SIMUJA, C. **New Pedagogical Approaches with Technologies**. *International Journal of Technology and Human Interaction (IJTHI)*, 13(4), 62-76. 2017.
- CHAMBERS, A.; BAX, S. Making CALL work: Towards normalisation. *System*. v. 34, p. 465– 479, 2006.
- DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., & NACKE, L. **From game design elements**

to gamefulness: defining gamification. In Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments (pp. 9-15). ACM. 2011.

EGENFELDT-NIELSEN, S., SMITH, J. H., & TOSCA, S. P. **Understanding video games:**The essential introduction. Routledge. 2015.

EMMERICH, K., & BOCKHOLT, M. **Serious Games Evaluation:** Processes, Models, and Concepts. In Entertainment Computing and Serious Games (pp. 265-283). Springer International Publishing. 2016.

EVERETT M. Rogers. **Diffusion of Innovations**, Fifth Edition. Free Press, 2003.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. 2. ed. London: Frances Pinter, 1982.

FRISSEN, V., LAMMES, S., DE LANGE, M., DE MUL, J., & RAESSENS, J. (Eds.). **Playful identities:** the ludification of digital media cultures. Amsterdam University Press. 2015.

GUIMARÃES, S. E. R. 2004. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In Boruchovitch E. E. Bzuneck, J. A. **A motivação do aluno**. Petrópolis: Editora vozes.

GUIMARAES, Sueli Édi Rufini and **BORUCHOVITCH**, Evely. O estilo motivacional do professor e a ... *Psicol. Reflex. Crit.* [online]. 2004, vol.17, n.2, pp.143-150.

INEP. Brasil no PISA 2015: **Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros/OCDE Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

JENSON, J., & HÉBERT, C. **Developing Serious Pedagogy for Serious Games:** Digital Game-Based Teaching in K-12 Schools. 2017.

JOHNSON, L. et al. **Horizon report Europe:** schools edition. Luxembourg: Publications Office of the European Union, & Austin, Texas: The New Media Consortium, 2014

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 3ª Ed. São Paulo: Cortez 1993.

LÉVY, P., **As Tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática, 1. ed., Trad. Carlos Irineu da Costa, São Paulo (2011): editora 34.

LEWIS PRESSER, A., CLEMENTS, M., GINSBURG, H., & ERTLE, B. **Big Math for Little Kids:** The effectiveness of a preschool and kindergarten mathematics curriculum. *Early education and development*, 26(3), 399-426. 2015.

Lima, L. 2002. “**Avaliação e concepções organizacionais de escola: para uma hermenêutica organizacional**”. In Jorge Adelino Costa, António Neto-Mendes e Alexandre Ventura (org.). Avaliação de Organizações Educativas. Aveiro: Universidade de Aveiro.

MALUF, A. C. M. **Brincar**: prazer e aprendizado. Petrópolis, Rio de Janeiro: vozes, 2003.

MAGINA, S., & FONSECA, S. **A Aprendizagem da Média Aritmética Simples a Partir de Materiais Didáticos Distintos**: uma comparação entre duas propostas de ensino Learning simple arithmetic average using different teaching materials: a comparison between two educational proposals. Em Teia Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana-ISSN: 2177-9309, 7(1). 2016.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa em marketing**: metodologia, planejamento.- 5. ed. - São Paulo: Atlas, 1999.

MCGONIGAL, J. E. **Reality is broken**: why games make us better and how they can change the world. Vol. 22 Penguin Books, Ed. New York: The Penguin Press HC. (p.400). Retrieved May 02, 2011.

PAIVA, V.M.O. Reflexões sobre ética na pesquisa. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**. Belo Horizonte. Vo. 5, n.1. p.43-61, 2005. [Online] <http://www.veramenezes.com/etica.htm>

PLONSKI, G.A. **Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.19, n.1, jan./mar. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392005000100002>. Acesso em: 16 jul. 2017.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac São Paulo, 2012.

RIFKIN, J., ÁLVAREZ, J. F., & TEIRA, D. **La era del acceso**: la revolución de la nueva economía. Barcelona: Paidós. 2000.

TEZANI, Thaís Cristina Rodrigues. **O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento**: aspectos cognitivos e afetivos. 2004. Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=621>.

VILJARANTA, J., TOLVANEN, A., AUNOLA, K., & NURMI, J. E. **The developmental dynamics between interest, self-concept of ability, and academic performance**. Scandinavian Journal of Educational Research, 58(6), 734-756. 2014.

ZANELLA, Andréa Vieira et al. **Questões de método em textos de Vygotski**: ... à pesquisa em psicologia. Psicol. Soc. [online]. 2007, vol.19, n.2, p.25-33

APÊNDICE

Apêndice A – Pesquisa grupo de tratamento (Uso o jogo)

ID Estud.	Turma	Sexo	Nota Um	Nota Dois	Evol.	% Evol.	Lab Inf.	Inter net	% Ideb	Tempo uso
A01	1M	Fem.	6,5	7,5	1	13%	Sim	Sim	23%	24
A02	1M	Fem.	8,5	10	1,5	18%	Sim	Sim	23%	24
A03	1M	Masc.	5,5	7	1,5	27%	Sim	Sim	23%	24
A04	1M	Masc.	6	7,5	1,5	25%	Sim	Sim	23%	24
A05	1M	Masc.	9	6	-3	-33%	Sim	Sim	23%	24
A06	1M	Masc.	7,5	6	-1,5	-20%	Sim	Sim	23%	24
A07	1M	Fem.	6,5	6,5	0	0%	Sim	Sim	23%	24
A08	1M	Fem.	6,5	7	0,5	8%	Sim	Sim	23%	24
A09	1M	Fem.	4	7	3	75%	Sim	Sim	23%	24
A10	1M	Masc.	6	8	2	33%	Sim	Sim	23%	24
A11	1M	Fem.	7	7,5	0,5	7%	Sim	Sim	23%	24
A12	1M	Masc.	8	8	0	0%	Sim	Sim	23%	24
A13	1M	Masc.	7	7	0	0%	Sim	Sim	23%	24
A14	1M	Masc.	7,5	6,5	-1	-13%	Sim	Sim	23%	24
A15	1M	Masc.	6,5	6	-0,5	-8%	Sim	Sim	23%	24
A16	1M	Masc.	6	6	0	0%	Sim	Sim	23%	24
A17	1M	Masc.	9,5	10	0,5	5%	Sim	Sim	23%	24
A18	1M	Fem.	9	6,5	-2,5	-28%	Sim	Sim	23%	24
A19	1M	Fem.	6,5	7	0,5	8%	Sim	Sim	23%	24
A20	1M	Masc.	7,5	7	-0,5	-7%	Sim	Sim	23%	24
A21	2T	Fem.	6	8	2	33%	Sim	Sim	23%	24
A22	2T	Masc.	5	7	2	40%	Sim	Sim	23%	24
A23	2T	Masc.	8	7	-1	-13%	Sim	Sim	23%	24
A24	2T	Masc.	6	6	0	0%	Sim	Sim	23%	24
A25	2T	Masc.	6	8	2	33%	Sim	Sim	23%	24
A26	2T	Masc.	7	7	0	0%	Sim	Sim	23%	24
A27	2T	Fem.	5	6	1	20%	Sim	Sim	23%	24
A28	2T	Fem.	8	8,5	0,5	6%	Sim	Sim	23%	24
A29	2T	Fem.	6	10	4	67%	Sim	Sim	23%	24
A30	2T	Masc.	4	4	0	0%	Sim	Sim	23%	24
A31	2T	Fem.	6,5	8	1,5	23%	Sim	Sim	23%	24
A32	2T	Masc.	6,5	6	-0,5	-8%	Sim	Sim	23%	24
A33	2T	Masc.	7,5	6	-1,5	-20%	Sim	Sim	23%	24
A34	2T	Fem.	5	8	3	60%	Sim	Sim	23%	24
A35	2T	Masc.	4,5	6	1,5	33%	Sim	Sim	23%	24
A36	2T	Masc.	6	6,5	0,5	8%	Sim	Sim	23%	24
A37	2T	Fem.	6,5	9	2,5	38%	Sim	Sim	23%	24
A38	5T	Masc.	4	6	2	50%	Sim	Sim	16%	192
A39	5T	Masc.	6	8	2	33%	Sim	Sim	16%	192
A40	5T	Fem.	6	8	2	33%	Sim	Sim	16%	192
A41	5T	Masc.	4	5,5	1,5	38%	Sim	Sim	16%	192

A42	5T	Fem.	3,5	8	4,5	129%	Sim	Sim	16%	192
A43	5T	Masc.	4	7	3	75%	Sim	Sim	16%	192
A44	5T	Fem.	6,5	6	-0,5	-8%	Sim	Sim	16%	192
A45	5T	Fem.	4,5	6,5	2	44%	Sim	Sim	16%	192
A46	5T	Fem.	6,5	8	1,5	23%	Sim	Sim	16%	192
A47	5T	Masc.	4,5	6,5	2	44%	Sim	Sim	16%	192
A48	5T	Masc.	6	8,5	2,5	42%	Sim	Sim	16%	192
A49	5T	Fem.	6	6	0	0%	Sim	Sim	16%	192
A50	5T	Fem.	4	7,5	3,5	88%	Sim	Sim	16%	192
A51	7M	Masc.	6,5	7	0,5	8%	Sim	Sim	7%	48
A52	7M	Fem.	8	6	-2	-25%	Sim	Sim	7%	48
A53	7M	Masc.	8,5	7	-1,5	-18%	Sim	Sim	7%	48
A54	7M	Masc.	8	8	0	0%	Sim	Sim	7%	48
A55	7M	Masc.	6	9	3	50%	Sim	Sim	7%	48
A56	7M	Fem.	9,5	8,5	-1	-11%	Sim	Sim	7%	48
A57	7M	Masc.	7	7,5	0,5	7%	Sim	Sim	7%	48
A58	7M	Fem.	9,5	7,5	-2	-21%	Sim	Sim	7%	48
A59	7M	Masc.	9,5	9	-0,5	-5%	Sim	Sim	7%	48
A60	7M	Masc.	6,5	7	0,5	8%	Sim	Sim	7%	48
A61	7M	Fem.	7,5	8,5	1	13%	Sim	Sim	7%	48
A62	7M	Masc.	7,5	7	-0,5	-7%	Sim	Sim	7%	48
A63	7M	Masc.	7	3,5	-3,5	-50%	Sim	Sim	7%	48
A64	7M	Fem.	7,5	6,5	-1	-13%	Sim	Sim	7%	48
A65	7M	Masc.	10	8	-2	-20%	Sim	Sim	7%	48
A66	7M	Fem.	7,5	7,5	0	0%	Sim	Sim	7%	48
A67	7M	Fem.	6	7,5	1,5	25%	Sim	Sim	7%	48
A68	7M	Masc.	6	4,5	-1,5	-25%	Sim	Sim	7%	48
A69	8M	Masc.	6,5	6	-0,5	-8%	Não	Não	30%	24
A70	8M	Masc.	7	8	1	14%	Não	Não	30%	24
A71	8M	Fem.	8	10	2	25%	Não	Não	30%	24
A72	8M	Masc.	6	8	2	33%	Não	Não	30%	24
A73	8M	Masc.	7,5	9	1,5	20%	Não	Não	30%	24
A74	8M	Fem.	6,5	3,5	-3	-46%	Não	Não	30%	24
A75	8M	Masc.	9	7,5	-1,5	-17%	Não	Não	30%	24
A76	8M	Masc.	6,5	7	0,5	8%	Não	Não	30%	24
A77	8M	Masc.	8	7	-1	-13%	Não	Não	30%	24

Apêndice B – Pesquisa grupo de controle (Não uso o jogo)

ID Estud.	Turma	Nota um	Nota Dois	Evolução	% Evol.
C01	1M	7,5	6,5	1	13%
C01	1M	6,5	6,5	0	0%
C02	1M	5,5	5	-0,5	-9%
C03	1M	10	10	0	0%
C04	1M	5	5	0	0%
C05	1M	5	5	0	0%
C06	1M	7	5,5	-1,5	-21%
C07	1M	3,5	5	1,5	43%
C08	1M	10	8,5	-1,5	-15%
C09	1M	9	8	-1	-11%
C10	1M	6	10	4	67%
C11	1M	5,5	6	0,5	9%
C12	1M	5	8	3	60%
C13	1M	7	5	-2	-29%
C14	1M	6,5	7,5	1	15%
C15	1M	10	9,5	-0,5	-5%
C16	1M	6	7	1	17%
C17	1M	4	6	2	50%
C18	1M	8	7	-1	-13%
C19	1M	8	6,5	-1,5	-19%
C20	1M	7,5	5	-2,5	-33%
C21	2T	6	6,5	0,5	8%
C22	2T	5	7	2	40%
C23	2T	6,5	5	-1,5	-23%
C24	2T	6	7	1	17%
C25	2T	5,5	5	-0,5	-9%
C26	2T	6	9	3	50%
C27	2T	9,5	7	-2,5	-26%
C28	2T	7	4	-3	-43%
C29	2T	6,5	5	-1,5	-23%
C30	2T	6	8,5	2,5	42%
C31	2T	7	9,5	2,5	36%
C32	2T	6	8	2	33%
C33	2T	7,5	7,5	0	0%
C34	2T	7	8	1	14%
C35	2T	8	7	-1	-13%
C36	2T	6	1	-5	-83%
C37	2T	8	6	-2	-25%
C38	5T	9	10	1	11%
C39	5T	4	3	-1	-25%
C40	5T	9	7,5	-1,5	-17%
C41	5T	9	10	1	11%

C42	5T	9	8	-1	-11%
C43	5T	9	6	-3	-33%
C44	5T	5	6,5	1,5	30%
C45	5T	10	10	0	0%
C46	5T	7	4	-3	-43%
C47	5T	5	5	0	0%
C48	5T	6	8	2	33%
C49	5T	8,5	9	0,5	6%
C50	5T	4	3	-1	-25%
C51	7M	3	2	-1	-33%
C52	7M	6,5	10	3,5	54%
C53	7M	8	8	0	0%
C54	7M	8,5	9	0,5	6%
C55	7M	8	8	0	0%
C56	7M	6	3	-3	-50%
C57	7M	6,5	5	-1,5	-23%
C58	7M	5	8	3	60%
C59	7M	5	7,5	2,5	50%
C60	7M	7	7,5	0,5	7%
C61	7M	7	7,5	0,5	7%
C62	7M	7	7,5	0,5	7%
C63	7M	7	5	-2	-29%
C64	7M	4	3	-1	-25%
C65	7M	8,5	10	1,5	18%
C66	7M	4,5	7,5	3	67%
C67	7M	6,5	4	-2,5	-38%
C68	7M	2,5	2	-0,5	-20%
C69	7M	6	4	-2	-33%
C70	7M	3	5	2	67%
C71	7M	9	8	-1	-11%
C72	7M	6,5	8,5	2	31%
C73	7M	5	5	0	0%
C74	7M	9	5,5	-3,5	-39%
C75	8M	10	7,5	-2,5	-25%
C76	8M	6	4	-2	-33%
C77	8M	5,5	5	-0,5	-9%
C78	8M	9	8	-1	-11%
C79	8M	5	3	-2	-40%
C80	8M	9,5	8	-1,5	-16%
C81	8M	8	5	-3	-38%
C82	8M	6,5	7	0,5	8%
C83	8M	8	9,5	1,5	19%
C84	8M	8	6	-2	-25%
C85	8M	6	8	2	33%
C86	8M	6,5	6	-0,5	-8%
C87	8M	7,5	9	1,5	20%
C88	8M	4	5	1	25%

C89	8M	6	2,5	-3,5	-58%
C90	8M	8	9	1	13%
C91	8M	5	2	-3	-60%
C92	8M	10	9	-1	-10%
C93	8M	6	9	3	50%

Apêndice C – Pesquisa grupo de opinião (Motivacional)

Escola:			
Aluno (a):		Ano Escolar:	

Marque as respostas das perguntas abaixo:

1. O que você achou do Torneio Matematicando?

- () Não gostei 
- () Gostei 
- () Gostei muito 

2. Você gostou de usar o jogo Matematicando para aprender matemática?

- () Não gostei 
- () Gostei 
- () Gostei muito 

Professor (a) responsável pelo aluno (a)

Apêndice D – Publicações

IV CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - PARAÍBA
OS IMPACTOS DA ADOÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
APP MATEMATICANDO E GOOGLE PARA EDUCAÇÃO NAS
SECRETARIAS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO
https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA19_ID8671_16102017204508.pdf
ISSN: 2358-8829

IV CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - PARAÍBA
TRAVESSIAS: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA NAS
ILHAS DE BELÉM E COTIJUBA E CONTRIBUIÇÕES PARA A
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSOR(A)ES
https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA1_ID8670_16102017163845.pdf
ISSN: 2358-8829

IX FIPEd - Fórum Internacional de Pedagogia - PARÁ
NOVAS POSSIBILIDADES PARA GESTORES, EDUCADORES E
ALUNOS: GOOGLE EDUCAÇÃO & MATEMATICANDO EM AÇÃO.
<http://www.ixfiped.com.br/trabalhos-aprovados.html>
ISBN: 978-85-92786-09-0

IX FIPEd - Fórum Internacional de Pedagogia - PARÁ
MATEMATICANDO NA SALA DE AULA: O USO DO DCM
FACILITANDO A APRENDIZAGEM
<http://www.ixfiped.com.br/trabalhos-aprovados.html>
ISBN: 978-85-92786-09-0

5º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA - PARÁ
JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS: Motivam ou ensinam?
<http://www.sipemat2018.sbempara.com.br/files/Site---Eixo-08---Resultado-Preliminar.pdf>
ISSN: 2374-5463