



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA – LICENCIATURA



JOSÉ JOELMIR MENDES

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)
NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

CARUARU – PE
2018

JOSÉ JOELMIR MENDES

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)
NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática

Orientador: Prof^o. Dr. Edelweis José Tavares Barbosa
Coorientadora: Prof^a. Me. Maria Lucivânia S. dos Santos

CARUARU – PE
2018

Catálogo na fonte:

Biblioteca – Simone Xavier CRB/4 – 1242

M538t Mendes, José Joelmir.
Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no ensino e aprendizagem de Matemática. / José Joelmir Mendes. – 2018.
85f. ; il. : 30 cm.

Orientador: Edelweis José Tavares Barbosa.
Coorientadora: Maria Lucivânia Souza dos Santos
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, Licenciatura em Matemática, 2018.
Inclui Referências.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Ensino fundamental. 3. Tecnologias digitais. 4. Tecnologia da informação. I. Barbosa, Edelweis José Tavares (Orientador). II. Santos, Maria Lucivânia Souza dos (Coorientadora). III. Título.

371.12 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-056)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Matemática – Licenciatura



**TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)
NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

JOSÉ JOELMIR MENDES

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de MATEMÁTICA – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e _____ em 28 de junho de 2018.

Banca Examinadora:

Prof. Edelweis José Tavares Barbosa
(Orientador)

Prof. Maria Lucivania Souza dos Santos
(Examinadora Externa)

Prof. Paulo Roberto Camara dos Santos
(Examinador Interno)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos e amados pais Josilene e Jurandir, e a minha vó materna Sr.^a Maria Regina, que se estivesse viva, tenho certeza que estaria muito feliz com a pessoa que o seu neto se tornou.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais que sempre me incentivaram, e estiveram ao meu lado, me aconselhando a seguir em frente e lutar pelos meus sonhos mesmo nas tantas vezes que pensei em desistir.

A minha professora Joseane (Josy) que me direcionou e acreditou em mim ao dizer que eu me tornaria um professor de matemática. Acredito que se não fosse por ela, eu jamais teria procurado entrar numa Universidade Federal.

A minha tia Cleide que nunca reclamou pelas vezes que eu dormi em sua casa, e por eu chegar tarde e às vezes durante a madrugada sair acordando todo mundo com meu super ronco.

A todos os motoristas que me transportavam todas as noites pelas estradas do brejo, onde chegávamos exaustos toda 00hs (meia noite), isso quando porventura o *Toyota* não quebrava.

Ao meu amigo Everton (Pascal), que foi mais que um amigo, foi meu professor nos momentos em que mais precisei de ajuda, e que mesmo atarefado, sempre arrumou espaço para me ensinar conteúdos que eu achava ser impossível de aprender.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, Diana (Dih), Ana Lorrayne, Antonio Augusto, Jairo, Lucas e tantos outros que compartilharam comigo diversos momentos nessa minha longa jornada.

As minhas melhores amigas, Wiliane (Kiana) que me cativava com suas brincadeiras e seu sorriso, e Juliana (Amai) que sempre me presenteava com um grande abraço no momento certo. E aos meus amigos Diego Bogard e Padrinho Wyllamar (maluco), que nunca se afastaram de mim, até mesmo quando eu agia como um louco ao ouvir música dentro do ônibus. E aos melhores amigos do mundo, Fernando (Kiba), Rubem (Lion) e Michael (Shaoran), muito obrigado por toda a diversão que me proporcionaram para que eu não enlouquecesse em meio aos livros. “Um cheiro prô 6”

Ao meu orientador Edelweis e minha Coorientadora Lucivania (Sensei) pela paciência que tiveram comigo. Especialmente minha Sensei que mesmo distante, sempre se fazia tão perto, e me apoiava dando forças nas vezes que fraquejei pensando que não terminaria de escrever esse trecho que vocês irão ler mais adiante.

E por último agradeço imensamente a minha querida esposa Maria Helena. Obrigado Deusa por ter me ajudado na construção desse sonho, por ter se tornado parte da minha vida (mesmo depois daqueles 13 não's), e ter suportado tantas coisas, principalmente meus momentos de isolamento. Eu sei que não sou uma pessoa tão fácil de entender, mas eu sou apenas diferente, diferente de tudo que você já viu. Eu sou um Corvo. Rsrtrs ^-^

*É fácil observar que a Natureza torna bastante
dura a vida daqueles de quem deseja extrair
grandes coisas.*

Charles Baudelaire

*Seguramente, há na janela alguma coisa que
sussurra. Abramos.*

E. A. POE, “O Corvo”.

RESUMO

Muitos professores hoje em dia sentem dificuldade em adaptar-se ao novo, e principalmente no que se refere ao uso de tecnologias de informação e comunicação, sendo assim, estes profissionais em sua prática, permanecem recorrendo a recursos didáticos como livro, quadro e giz. Isso decorre do receio sobre a tecnologia e seus avanços ou pela falta de formação específica para que possam compreender a utilização de seus recursos. Um ponto negativo dessa falta da inserção é que atualmente os estudantes estão conectados com o mundo por meio da tecnologia e têm conhecimento de seu funcionamento, e a escola como um grupo de convivência que está inserido no meio social e que tem o papel de formar cidadãos críticos e aptos para viver em sociedade, por muitas vezes, não acompanha esse processo, nem muito menos, auxilia os estudantes a encontrarem estratégias de estudo no mundo da informação. Diante desse contexto, temos como objetivo analisar as contribuições de um *software* emulador e de dois aplicativos como ferramentas didáticas para o ensino de Matemática. Participaram desse estudo um professor de Matemática do ensino fundamental, 9 estudantes do ensino fundamental e 12 licenciandos em matemática. Para tanto, apresentamos o *software* e os aplicativos aos participantes da pesquisa e investigamos a visão deles acerca da tecnologia na sala de aula, a partir de questionários e entrevista semiestruturada. Os resultados do estudo evidenciaram implicações positivas na reflexão da prática docente do professor e licenciandos, e na aprendizagem dos alunos. Os participantes afirmaram que os artefatos tecnológicos podem ser utilizados como ferramentas importantes no ensino e aprendizagem da matemática, destacando como principais contributos a ludicidade, a aprendizagem prazerosa, o fato de não necessitar de Internet e o uso do celular para fins educativos.

PALAVRAS-CHAVE: TDIC. Ensino de Matemática. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

Many teachers nowadays find it difficult to adapt to the new, and especially in what concerns the use of information and communication technologies, thus, these professionals in their practice, continue to resort to didactic resources like book, chalk and chalk. This stems from fears about technology and its advances or the lack of specific training so that they can understand the use of their resources. A negative aspect of this lack of integration is that currently the students are connected to the world through technology and are aware of its functioning, and the school as a coexistence group that is inserted in the social environment and has the role of forming citizens critical and apt to live in society, often does not follow this process, much less helps students to find strategies of study in the world of information. In this context, we aim to analyze the contributions of emulator software and two applications as teaching tools for teaching mathematics. This study included a teacher of mathematics in elementary education, 9 students of elementary school and 12 graduates in mathematics. To do so, we present the software and applications to the research participants and investigate their view of technology in the classroom, from questionnaires and semi-structured interviews. The results of the study showed positive implications in the reflection of the teaching practice of teachers and graduates, and in the students' learning. Participants stated that technological artifacts can be used as important tools in teaching and learning mathematics, highlighting as main contributions to playfulness, pleasurable learning, the fact that they do not need the Internet and the use of the cell phone for educational purposes.

KEYWORDS: TDIC. Mathematics Teaching. Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interface e aplicativos pré-instalados	38
Figura 2. Tela principal do BlueStacks App Player	39
Figura 3. Central de aplicativos	39
Figura 4. Prêmios obtidos pelo aplicativo DragonBox Álgebra 5+	42
Figura 5. A caixa que representa a incógnita x	43
Figura 6. Transição dos cartões animados para a simbologia algébrica	43
Figura 7. Vórtice verde representando o zero	44
Figura 8. A união de cartões opostos, geram vórtices	45
Figura 9. Introdução ao método de resolução “princípio da balança”	45
Figura 10. Abordando o inverso multiplicativo	46
Figura 11. Prêmios recebidos pelo aplicativo DragonBox Álgebra 12+	47
Figura 12. Certificados ganhos por terminar os níveis do jogo.....	47
Figura 13. Questão retirada do jogo	67
Figura 14. Resposta do E1	68
Figura 15. Resposta do E2	69
Figura 16. Resposta do E5	69
Figura 17. Resposta do E6	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Critérios para avaliar a qualidade de um software educativo	20
Quadro 2. Aplicações do <i>BlueStacks App Player</i> e suas funcionalidades.....	38
Quadro 3. Análise de aprendizagem	54
Quadro 4. Contribuições da utilização do emulador <i>BlueStacks App Player</i> em sala de aula	55
Quadro 5. Pontos positivos dos Aplicativos <i>Dragon Box álgebra 5+</i> e <i>Dragon Box álgebra 12+</i>	59
Quadro 6. Contribuições dos jogos <i>DragonBox álgebra 5+</i> e <i>12+</i> para a aprendizagem matemática	65
Quadro 7. Conhecimentos matemáticos mobilizados pela questão 1.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Android – Sistema Operacional móvel da empresa Google.

APK – Android Application Pack

APP – Aplicativo móvel ou Aplicação móvel

CAA – Centro Acadêmico do Agreste

CD – Compact Disc

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica

DVD – Digital Video Disc

GB – Gigabyte

HD – High Definition

iOS – Sistema Operacional móvel da Apple Inc.

MAC – Macintosh (Sistema Operacional dos computadores da Apple Inc).

NTIC – Novas Tecnologias de Informação e Comunicação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PPP – Projeto Político Pedagógico

ProInfo – Programa Nacional de Informática na Educação

RAM – Random Access Memory (Memória de acesso Aleatório)

ROM – Ready Only Memory (Memória somente para leitura)

SMS – Short Message Service

SO – Sistema Operacional

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TV – Televisão

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

Kbits – Quilobit por segundo (uma unidade de transmissão de dados)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivos.....	16
1.1.1 Objetivo geral	16
1.1.2 Objetivos específicos.....	16
2 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) E AVALIAÇÃO DE SOFTWARES EDUCATIVOS.....	17
2.1 O que são as TDIC?	17
2.2 Avaliação de <i>softwares</i> educativos	19
2.3 Celular na sala de aula: mocinho ou vilão?.....	19
3 AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES OFICIAIS E O USO DAS TDIC	26
3.1 A tecnologia nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)	27
3.2 A tecnologia nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica	28
4 O ENSINO DE MATEMÁTICA MEDIADO PELAS TDIC	30
5 METODOLOGIA	35
5.1 Delineamento do percurso metodológico.....	35
5.2 A escolha dos aplicativos	36
5.2.1 O <i>software</i> emulador <i>BlueStacks App Player</i>	37
5.2.2 Os aplicativos <i>DragonBox Álgebra +5</i> e <i>DragonBox Álgebra +12</i>	40
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	49
6.1 Avaliando a qualidade educativa do <i>software</i> emulador	49
6.2 Avaliando a qualidade educativa dos aplicativos	50
6.3 Avaliação do <i>software</i> emulador pelo professor-aplicador e licenciandos	55
6.4 Avaliação dos aplicativos pelo professor-aplicador e licenciandos	58
6.5 Relato de experiência da intervenção pelo professor-aplicador.....	61
6.6 Avaliação dos aplicativos pelos estudantes.....	65
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICE A – Questionário aplicado com estudantes	79
APÊNDICE B – Questionário aplicado com o professor-aplicador e os licenciandos	81
APÊNDICE C – Roteiro de Entrevista com o professor-aplicador	83
APÊNDICE D – Exercícios aplicados com os estudantes	83

1 INTRODUÇÃO

Um marco histórico de ações vinculadas a políticas públicas para a promoção do acesso da comunidade escolar às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) foi o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo (BRASIL, 1997). De acordo com Oliveira (2014), o objetivo era melhorar processos de ensino e aprendizagem na escola, permitindo à comunidade escolar o acesso a computadores e, em muitos casos à *Internet*.

No entanto, muitos professores hoje em dia ainda sentem dificuldades em adaptar-se ao novo, e principalmente no que se refere ao uso das TDIC, sendo assim, estes profissionais em sua prática, permanecem recorrendo aos mesmos recursos didáticos (livro, lousa, giz, em sua maioria). Pode ser que isso decorra do fato de recearem a tecnologia e seus avanços, ou pela falta de formação para que possam compreender a utilização de tais recursos.

Uma pesquisa realizada por Souza-Neto (2017) “revela que entre os discursos dos professores é recorrente encontrar a ideia de que os poucos usos das TDIC na escola são ainda limitados porque não sabem o que fazer e como fazer com essas tecnologias” (p. 517). Essas dificuldades são tanto instrumentais, por priorizarem aspectos técnicos ao invés dos pedagógicos, quanto periféricos, pois “apenas tangenciam as práticas educativas com estratégias de motivação dos alunos e desconectados do ensino dos conteúdos escolares” (SOUZA-NETO, 2017, p. 517).

Esta ausência da tecnologia em sala de aula, nos inquieta, haja vista que atualmente os estudantes estão conectados com o mundo por meio dela e têm conhecimento de seu funcionamento, e a escola, no entanto, como um grupo de convivência que está inserido no meio social e que tem o papel de formar cidadãos críticos e aptos para viver em sociedade, por muitas vezes, não acompanha esse processo, de auxiliar os estudantes a encontrarem estratégias de estudo no mundo da informação.

A priori, vale ressaltar que, não pretendemos com esse estudo, classificar ou hierarquizar a importância dos recursos utilizados pelos professores em sala de aula, mas, apontar novos caminhos para o melhoramento do ensino, em específico, na Matemática. Uma vez que, há professores que não se permitem mudar, continuando a desenvolver os conteúdos a partir de metodologias de ensino de Matemática baseadas em cópias exaustivas do livro e exercícios cada vez mais desconexos com a realidade dos estudantes, seja por medo do novo ou mesmo por acomodação.

Porém, é relevante refletir que a escola necessita renovar suas metodologias de ensino, pois, parece-nos que a desmotivação de muitos estudantes no espaço escolar, deve-se ao fato de que, os assuntos lecionados não lhes parecem interessantes e acima de tudo, utilitários, tendo em vista que, quando o estudante atribui sentido no que está sendo estudado sua aprendizagem é facilitada. O que é visto também, é que em muitos casos, os professores utilizam o livro como único instrumento de ensino durante todo o ano letivo, não favorecendo a utilização de outros recursos didáticos, inclusive tecnológicos.

A literatura na área tem apontado que quando o professor ensina de uma maneira diferente, seja por meio de um jogo, brincadeira, ou até mesmo o uso de tecnologias digitais, ele consegue chamar a atenção do estudante para o conteúdo a ser trabalhado, pois essas ferramentas mexem com o imaginário, a criatividade, oferecendo ao docente, inúmeras possibilidades de trabalhar o mesmo assunto de maneira diversificada e dinâmica. Além disso, “os softwares matemáticos podem ser uma proposta pedagógica vivenciada em sala de aula para motivação da aprendizagem e a ruptura da postura passiva do aluno” (PACHECO; BARROS, 2013, p. 9).

Nosso interesse por estudar essa temática dá-se por acreditarmos que a inserção das TDIC no âmbito escolar pode contribuir para o desenvolvimento de práticas significativas no ensino de vários componentes curriculares e em específico a Matemática. Este estudo que apresentamos justifica-se também, pela necessidade de um uso mais significativo do aparelho celular na sala de aula, por ser um recurso tecnológico que está interligado ao cotidiano dos estudantes, mas que grande parte dos jovens utilizam apenas para acesso as redes sociais.

Antes o celular era uma tecnologia bastante simples, mas que diante do avanço tecnológico foi sofrendo diversas modificações a ponto de ser considerado um microcomputador devido a sua diversidade de funções. Com ele, podemos ter acesso a uma infinidade de informações, e “quanto mais a informação e o conhecimento se tornam disponíveis, aumentam e variam os passos e oportunidade para a criação do conhecimento” (SANTAELLA, 2013, p. 14).

No entanto, é perceptível que a utilização dessa TDIC não é explorada com frequência na sala de aula, por ser vista pelos professores, especialmente, como um fator que prejudica o estudante no processo de aprendizagem por causar de influenciar a distração. Inclusive, alguns estados, como São Paulo¹ e Pernambuco², e o Distrito

¹ Lei nº 12.730/2007. Disponível em: <<https://governo-sp.jusbrasil.com.br>> Acesso em: jan. de 2018.

² Lei nº 15.507/2015. Disponível em: <<http://legis.alepe.pe.gov.br>> Acesso em: jan. de 2018.

Federal³, sancionaram leis proibindo o uso de telefones celulares nas salas de aula das redes públicas e privadas de ensino, com ressalva aos casos em que forem utilizados para fins pedagógicos.

Contudo, nos últimos anos com o intuito de modificar esse quadro, começaram a surgir algumas iniciativas, destacando entre elas os aplicativos educacionais, buscando dar oportunidades de inclusão ao celular e possibilidades de uma aprendizagem mais significativa. Sobre essa inclusão, acredita-se que essas TDIC quando direcionadas através da ajuda de um instrutor, que neste caso é o professor, pode proporcionar aos estudantes uma maior flexibilidade para que possam gradualmente em seu próprio ritmo e de acordo com sua motivação almejar o aprendizado.

Diante dos elementos apresentados, nossa pesquisa buscou apresentar e aplicar em sala de aula dois aplicativos para o estudo de conteúdos algébricos, *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+*, aplicativos que se configuram como jogos, desenvolvidos por professores de matemática e elaborados com o intuito de aprimorar o ensino matemático através de jogos digitais.

Para que os aplicativos possam ser apresentados a todos os estudantes simultaneamente recorreu-se ao emulador *BlueStacks App Player*, ferramenta que consegue emular e simular a execução de aplicações e *softwares* no formato *Android* em *desktop*. Ou seja, ele reproduz em qualquer computador os aplicativos que foram elaborados para funcionar somente em aparelhos celulares e *tablets*, permitindo ao professor apresentar os aplicativos a partir do *Datashow* para toda a turma.

O estudo foi desenvolvido em dois contextos diferentes, uma turma do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública localizada na cidade de São Caetano, Agreste de Pernambuco, e uma turma do 9º semestre do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Centro Acadêmico do Agreste (CAA).

Nessa direção, almejando contribuir com a produção de conhecimento sobre essa temática, emerge a seguinte questão: *Qual a visão de licenciandos em Matemática, professores e estudantes do ensino fundamental acerca da utilização das TDIC para o ensino e aprendizagem da Matemática?*

Diante desse cenário, apresentamos os objetivos, geral e específicos, que nortearam a pesquisa.

³ Lei nº 4.131/2008. Disponível em: < <http://www.tc.df.gov.br> > Acesso em: jan. de 2018.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a qualidade educativa do *Software BlueStacks App Player* e dos aplicativos *Dragon Box álgebra 5+* e *Dragon Box álgebra 12+* e investigar a visão de licenciandos em Matemática, professores de Matemática e estudantes do ensino fundamental acerca do uso dessas TDIC no ensino e a aprendizagem da Matemática.

1.1.2 Objetivos específicos

- Apresentar aos professores e licenciandos em Matemática o *software BlueStacks App Player* como um recurso didático na sala de aula;
- Apresentar aos professores, estudantes e licenciandos em Matemática os aplicativos *Dragon Box álgebra 5+* e *Dragon Box Álgebra 12+*;
- Avaliar a qualidade educativa do *Software BlueStacks App Player* e dos aplicativos *Dragon Box Álgebra 5+* e *Dragon Box Álgebra 12+*;
- Identificar a visão dos professores e licenciandos em Matemática sobre o uso do *software BlueStacks App Player* como recurso didático;
- Identificar a opinião dos estudantes e licenciandos em Matemática acerca dos aplicativos *Dragon Box Álgebra 5+* e *Dragon Box Álgebra 12+* como recursos para ensinar e aprender matemática;

2 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) E AVALIAÇÃO DE SOFTWARES EDUCATIVOS

A tecnologia está presente em praticamente todos os ambientes da atualidade e a escola tem a necessidade de adequar-se a essa nova realidade. Neste capítulo vamos conceituar as TDIC, os *softwares* e aplicativos/jogos; discutir sobre a avaliação de *softwares* educativos; e, ainda, apontar os desafios e possibilidades do uso do celular na sala de aula.

2.1 O que são as TDIC?

O termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) faz referência a dispositivos eletrônicos e tecnológicos, seja computador, *internet*, *tablet*, *smartphone*, etc. e abrange também tecnologias mais antigas como a televisão, o jornal e o mimeógrafo. Com o advento das tecnologias digitais, novos termos surgiram, como Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) ou Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), entendidos como termos sinônimos.

As TDIC se diferenciam das TIC pela aplicação das tecnologias digitais. Para exemplificar essa diferença Fontana e Cordenonsi (2015) fazem uma analogia entre a lousa analógica e a digital:

Um quadro negro ou lousa analógica é uma inovação tecnológica se comparada à pedra, portanto é uma TIC, já a lousa digital é uma TDIC, pois agrega em sua arquitetura a tecnologia digital, ao conectá-la a um computador, ou projetor é possível navegar na internet, além de acessar um banco de dados repletos de softwares educacionais, dependendo do modelo (FONTANA; CORDENONSI, 2015, p. 108-109).

Fontana e Cordenonsi (2015), salientam que as TDIC “abranjem desde a criação de *blogs* e *microblogs*, armazenamento na nuvem até objetos de aprendizagem, incluindo *softwares* educacionais” (p. 106). Já para Costa, Duqueviz e Pedroza (2015) as TDIC referem-se “[...] a computador, *tablet*, celular, *smartphone* e qualquer outro dispositivo que permita a navegação na *internet*” (p. 604).

Diante das terminologias apresentadas, optamos por usar em nossa escrita o termo TDIC por ser uma nomenclatura mais atual e por contemplar diversas tecnologias, incluindo as tecnologias digitais, englobando, assim, os mais diversos dispositivos, *softwares* e aplicativos que foram utilizados em nosso estudo.

É importante conceituar *softwares*, *softwares* educativos, aplicativos e jogos digitais, pois são termos recorrentes em nosso texto, tendo em vista que serviram como instrumentos de produção de dados da pesquisa em questão.

Miranda e Mattar (2014) conceituam *hardware* como sendo a parte física de um computador, tudo que há de concreto (você pode tocar) num computador, e *software* como sendo os elementos não concretos, mas sim o que diz respeito à parte lógica usada no computador, são os chamados programas de computador.

O *Software*, na ótica de Farias, Santos e Carvalho (2013), se configura como “educativo” quando tem como propósito a aprendizagem do aluno, as principais modalidades de *softwares* educacionais são: tutoriais, programação, aplicativos, exercícios e práticas, multimídia e *internet*, simulação e modelagem e jogos. Eles são projetados por meio de uma metodologia que os contextualizem no processo ensino-aprendizagem.

Já os aplicativos, de acordo com Pacheco e Barros (2013):

[...] são programas como processadores de texto, planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados, que não são criados especificamente direcionados à educação, mas podem ser aproveitados no ambiente escolar auxiliando no processo de ensino-aprendizagem. (BARROS, 2013, p. 10).

Ainda para esses autores (ibid.), o jogo pode ser compreendidos como um “ambiente dinâmico no qual o sistema desafia o aluno e este pode competir com o programa ou com o colega desenvolvendo o raciocínio. O aluno aprende os campos conceituais através dos jogos e é desafiado a resolver problemas [...]” (PACHECO; BARROS, 2013, p. 10). Utilizamos os termos “aplicativos” e “jogos” como sinônimos em nossa pesquisa.

Diante disso, compreendemos que as TDIC quando utilizadas a favor da educação podem potencializar ainda mais a aprendizagem dos estudantes, de maneira, prazerosa e ampliada, e é dever do professor enquanto educador e mediador do processo de ensino e aprendizagem se renovar a fim de contribuir ou ao menos instruir os estudantes a um novo olhar em relação ao uso consciente das tecnologias, neste caso em específico o celular.

Legitimando o discurso das inúmeras transformações ocorridas na sociedade, Kenski (2003) assinala que “na atualidade, as tecnologias digitais oferecem novos desafios” (p. 4), trazendo então “novas possibilidades de acesso à informação, interação e de comunicação, proporcionadas pelos computadores (e todos os seus periféricos, as redes virtuais e todas as mídias)” (p. 4). E diante desse cenário, do avanço na área da tecnologia nos últimos anos, foram desencadeadas outras formas de ensinar e aprender, passando a ser exigidas das pessoas novas habilidades para atuar diante das múltiplas linguagens digitais.

É necessário que o professor seja impulsionado a sair da zona de conforto, reinventando sua prática pedagógica e a construção de novos conhecimentos. Como aponta Almeida, (2000):

Nós, educadores, temos de nos preparar e preparar nossos alunos para enfrentar exigências desta nova tecnologia, e de todas que estão a sua volta – A TV, o vídeo, a telefonia celular. A informática aplicada à educação tem dimensões mais profundas que não aparecem a primeira vista. (ALMEIDA, 2000, p. 78)

Em meio a essa era digital talvez um dos maiores desafios educacionais consista em conduzir os professores a um olhar diferenciado para os inúmeros benefícios que as TDIC podem favorecer ao ensino.

Fazemos ressalva para o fato de que o professor e os recursos já utilizados por ele não necessitam ser substituídos pelas TDIC, mas precisam ser somados a ela, até mesmo porque a tecnologia por si só não pode dar conta de tudo, ela pode ofertar o conhecimento, devido a sua infinidade de bibliotecas, mas não é capaz de substituir o professor, pois este por sua vez, é peça chave na mediação entre os conhecimentos a serem vivenciados pelo estudante. Compartilhando desta mesma ideia Thoaldo, (2010) afirma:

O professor utilizando diferentes fontes de informação renova sua metodologia de ensino, buscando novos saberes, propiciando oportunidades de construção e conhecimentos por parte de seus alunos, ressaltando a importância do uso da tecnologia enquanto as mudanças ocorrem. (THOALDO, 2010, p. 11)

Em nosso estudo propomos aos participantes a utilização de *softwares* aplicativos em sala de aula. Porém, existe um grande número de *softwares* educativos (ou não) disponível para uso, então o professor precisa avalia-los antes de decidir levar um ou outro *software* para a aula. Tendo em vista isso, no tópico seguinte, apresentamos uma forma de avaliar *softwares* educativos, que pode servir de guia aos professores que buscam selecionar *softwares* que coadunem com os objetivos de aprendizagem previstos.

2.2 Avaliação de *softwares* educativos

Com o avanço da tecnologia é grande a procura por *softwares* e aplicativos, tendo em vista que sua elaboração demanda pouco tempo e facilmente são disponibilizados na rede seja em acesso gratuito ou não. No entanto, boa parte destes *softwares* e aplicativos trazem pontos positivos, mas também algumas desvantagens quanto à sua estrutura e principalmente em relação às suas funções e por isso é indispensável que ao se pensar em trabalhar com um determinado *software* ou aplicativo na sala de aula, o usuário busque primeiramente ler, analisar, ouvir opiniões, e se possível, testar o produto que está

pensando em adquirir ou aplicar, numa perspectiva de complemento ao ensino e aprendizagem dos estudantes, haja vista que, “[...] uma avaliação criteriosa pode contribuir para apontar em que tipo de proposta pedagógica o *software* em questão poderá ser melhor aproveitado” (GLADCHEF, 2001, p. 59).

Há uma infinidade de *softwares* e aplicativos que realizam a mesma tarefa, mas a diferença entre eles pode residir na quantidade de *kbits*, interface, o modo como ele pode ser utilizado, linguagem, entre outros requisitos, ou seja, de um modo geral a parte destoante está relacionada as configurações, por isso, às vezes encontramos dificuldade em escolher qual a melhor alternativa. Por isso, existe a necessidade de que, independente da modalidade de *software*, a sua qualidade seja avaliada pelo professor de acordo os seus objetivos de ensino antes de levá-lo para a sala de aula.

É indispensável à imprescindibilidade de o educador ter a ideia de como manipular o *software* ou aplicativo que deseja usar em sala de aula, as suas configurações, os diversos modos de utilizá-lo, as incertezas quanto a sua organização e que as metas que deseja adquirir sejam bastante claras, ou seja, o professor necessita testá-los para poder prever as possíveis dificuldades dos estudantes. Além disso, é preciso escolher algo que seja interessante para o estudante, conforme destacado por Goulart (1999) em Abraão e Silva (2011): “cabe ressaltar que na hora de escolher os jogos dois aspectos devem ser levados em conta: serem interessantes e desafiadores, sendo o jogo escolhido nem tão fácil demais e nem tão difícil, para que os alunos não se sintam desestimulados” (p.73).

Para que o professor possa avaliar os *softwares* e/ou aplicativos faz-se necessário a utilização de alguns critérios que permitem levar em conta o potencial pedagógico e estrutural, viabilizando dessa maneira a escolha de uma aplicação que possa se alinhar com os objetivos de aprendizagem planejados. Para Pacheco e Barros (2013) “avaliar o uso dos softwares pode ser um dos primeiros passos para se programar este moderno recurso na sala de aula e buscar as melhores alternativas que potencializam o ensino” (p. 7).

Objetivando o direcionamento do professor ao elegeer um *software* educativo, tomamos como aporte os critérios descritos por Gomes *et al* (2002), conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1. Critérios para avaliar a qualidade de um *software* educativo.

Critério	Sim	Não
Clareza		
Grau de compreensão sem a presença de um instrutor		
Clareza das alternativas possíveis de comando		

Coesão de linguagem e gramática.		
Clareza na exposição das informações		
Clareza da transição entre partes dos programas e/ ou lições		
Clareza de diagramas e gráficos		
Documentação		
Quanto à qualidade da sugestão para o uso didático		
Quanto à indicação pré-requisitos, tais como: faixa etária ou nível de instrução,		
Outros		
Grau de especificação dos objetivos educacionais		
Quanto à veracidade das informações apresentadas no programa		
Quanto à apropriação dos sons utilizados nos eventos da interface (se são coerentes e consistentes)		
Quanto à forma como apresenta erros de funcionamento do		
Sequência lógica na apresentação de frases		

Fonte: Adaptado de GOMES *et al.* (2002)

Enfatizamos que a escolha de um *software* educativo é uma tarefa difícil, por exigir do professor um tempo destinado a investigação sobre os aspectos que favorecem ou não a aprendizagem, o conteúdo a ser trabalhado, o momento em que será utilizado (introdução, pós explanação ou fixação do conteúdo), como o estudante poderá ser avaliado, e as eventuais dificuldades que poderão aparecer durante sua efetivação. No entanto, aos resultados que poderão vir a partir desse uso em sala de aula serão compensatórios.

2.3 Celular na sala de aula: mocinho ou vilão?

É evidente, o quanto a tecnologia ganhou espaço na esfera social, trazendo muitas possibilidades às pessoas. A necessidade de interagir com o mundo e produção de informações e conhecimento adquiridas a partir dela, por exemplo, ratifica o desejo de muitos jovens em estar conectados e atualizados.

O livre acesso à tecnologia e a produção de informações e conhecimento adquiridas a partir dela, evidencia a interação e de certa forma a necessidade de se estar atualizado, conectado e bem informado, fazendo com que o público possa interagir de maneira quase que dependente, especialmente através de aparelhos celulares. Segundo Gomes e Chaves (2009), o aparelho celular que antes era privilégio de poucos, hoje está sendo disponibilizado de diversas formas, possibilitando um fácil acesso a população, inclusive ao público infantil que já consegue manuseá-lo.

Os aparelhos celulares que atualmente estão sendo fornecidos propiciam muito mais aos usuários além do simples fato fazer e receber ligações. Sendo esses por sua vez portadores de recursos inovadores, como por exemplo, câmera fotográfica, filmadora,

rádio, armazenamento de músicas, fotos e vídeos, TV digital, sistema *Android* e *iOS* que possibilitam a integração de aplicativos, como leitores e editores de textos, jogos educativos e para lazer, além de propiciar ao usuário o acesso à *internet*, que atualmente é vista como algo indispensável na vida das pessoas.

Mas, e na sala de aula, como o uso do celular é compreendido pelos professores? Silva (2012) aponta para o fato de que diferentemente do que os jovens pensam sobre tal dispositivo móvel como um “[...] veículo de comunicação e fonte de entretenimento e informação” (p. 11), a escola tem declarado que o mesmo é “sinônimo de proibição” (p. 11).

Para Silva (2012), o motivo para que tais aparelhos não sejam bem vistos no espaço escolar, deve-se ao fato de que “[...] os alunos não prestam atenção nas aulas, prejudicando de sobremaneira o processo de aprendizagem dos mesmos” (p. 11). É visto, portanto, que a falta de atenção por muitas vezes está associada ao uso do aparelho celular que consiste num dos obstáculos enfrentados pelo professor no processo de ensino e aprendizagem.

Alguns estados brasileiros, inclusive, sancionaram leis proibindo o uso dos aparelhos na sala de aula, por entender que estes são um empecilho na vida escolar dos jovens. No entanto, sabemos que em meio a era das tecnologias móveis, torna-se quase impossível disputar a atenção deles, pois, são a todo tempo convidados à distração, devido as inúmeras funcionalidades que tais aparelhos dispõem.

Na contramão dessas ações de impedimento do uso do celular, defendemos que essa tecnologia pode ser utilizada como um recurso auxiliar às práticas educativas, podendo propiciar um ambiente interessante de aprendizagem. Corroborando com essa ideia, Silva (2015) assinala que os professores devem ter um olhar diferente para essas tecnologias, buscando nelas formas de dinamizar suas aulas, envolvendo os alunos nos mais diversos conteúdos.

Nesse cenário, emerge a necessidade de se pensar formas de suporte ao professor para que este possa utilizar a tecnologia a seu favor, pois “o telemóvel é aquilo que nós fizemos do uso dele” (SILVA, 2012, p. 12) e dessa forma, pode-se buscar por meio celular, trabalhar conteúdos necessários ao conhecimento que o estudante deve adquirir para sua formação e que a mesma possa ser vivenciada de maneira agradável e satisfatória para ambas as partes.

Nesse processo de adaptação a era da tecnologia, não só o estudante terá ganhos. Com o aparelho celular, por exemplo, sendo usado de maneira construtiva em sala de aula, “[...] o professor ganha novas formas de ensinar chamando a atenção de seus alunos para as informações a serem recebidas” (RISCHBIETER, 2009 *apud* SILVA, 2012, p. 13), e vai incorporando ao seu trabalho, novas práticas de tratar os conteúdos de uma maneira mais dinâmica e divertida. Restará, portanto, que o docente tenha interesse para aprender e inovar o ensino, explorando as potencialidades que o celular possui, auxiliando o estudante em seus jeitos novos de interagir com o mundo e o conhecimento.

É válido destacar que nós professores somos autores da nossa prática e o fato de certas políticas públicas não nos favorecerem aparatos para a inserção desses novos recursos que estão a nossa disposição, não nos limita de sermos autônomos e ir em busca do aprimoramento de nossa prática pedagógica, pois, como já dizia Chiapinni (2005):

A formação do professor é fator imprescindível para que a escola consiga melhorar a capacidade do cidadão comunicante, uma vez que o professor pode adotar em sua prática cotidiana uma postura que subsidia e estimula o aluno a refletir sobre o que significa comunicar-se em nossa sociedade, como também aprender a manipular tecnicamente as linguagens e a tecnologia. (CHIAPINNI, 2005, p. 278).

Vale ressaltar ainda que, a gestão da escola é de fundamental importância para a participação e aceitação de novos recursos tecnológicos, pois o gestor é o principal responsável para que estes equipamentos façam parte do cotidiano escolar. De acordo com Almeida (2004):

O envolvimento dos gestores escolares na articulação dos diferentes segmentos da comunidade escolar, na liderança do processo de inserção das TIC na escola em seus âmbitos administrativo e pedagógico e, ainda, na criação de condições para a formação continuada e em serviço dos seus profissionais, pode contribuir e significativamente para os processos de transformação da escola em um espaço articulador e produtor de conhecimentos compartilhados (ALMEIDA, 2004, p. 2).

É notório, que a informática se tornou uma ferramenta indispensável em nossas vidas e que a escola enquanto espaço de aprendizagem e formação do conhecimento precisa ser renovada, a fim de preparar o estudante para tal realidade. No que se refere a essa mudança na postura das práticas escolares, Sancho (1998) destaca que:

O ritmo acelerado de inovações tecnológicas exige um sistema educacional capaz de estimular nos alunos o interesse pela aprendizagem. É que esse interesse diante de novos conhecimentos e técnicas seja mantido ao longo da sua vida profissional, que, provavelmente, tenderá a se realizar em áreas diversas de uma atividade produtiva cada vez mais sujeita ao impacto das novas tecnologias. (SANCHO, 1998, p. 41)

Assim, a tecnologia é apontada como um instrumento fundamental para propiciar a mudança da escola e para auxiliar o gestor na organização do processo educativo, fazendo “uma articulação entre o administrativo e o pedagógico, facilitando o processo de comunicação interna e externa e possibilitando a gestão do conhecimento produzido pela escola e/ou adquirido pelos vários meios de informação disponíveis” (ALONSO, 2007 *apud* RAMPELOTTO *et al.*, 2015, p. 7).

A inserção da tecnologia em sala de aula, pode contribuir para os estudantes em diversos aspectos na construção do conhecimento, pois, como aponta Mousquer e Rolim (2011) “[...] hoje, a maioria das crianças crescem manuseando tecnologia” (p. 2), e este hábito lhes conferem um mundo de possibilidades desde cedo, e quando esta habilidade de transitar em meio as novas tecnologias é vivenciada na escola, este trabalho pode tornar-se “[...] uma metodologia capaz de trazer vários benefícios para o educando” (p. 2), no que concerne a desenvoltura em aspectos como a criatividade, entre outros ganhos.

Seguindo este direcionamento podemos verificar, que a utilização do celular em sala de aula pode trazer benefícios múltiplos, se este for utilizado como um recurso pedagógico, principalmente por despertar curiosidade e promover a socialização. Ainda para estes autores:

[...] o uso de dispositivos móveis como Smartphones, PDAs e Tablets pode abrir muitas oportunidades do aluno trabalhar a sua criatividade, ao mesmo tempo em que se torna um elemento de motivação e colaboração, uma vez que o processo de aprendizagem da criança se torna, atraente, divertido, significativo e auxilia na resolução de problemas que podem ser resolvidos conjuntamente com outras crianças. Além do mais esses tipos de dispositivos utilizam plataformas abertas, o que possibilita a implementação de aplicativos educacionais de baixo custo com potencial de expansão e replicação em diversos locais. (MOUSQUER; ROLIM, 2011, p. 2).

Diante do exposto acima, e das modificações que estão ocorrendo em nossa sociedade, faz-se necessário discutir sobre as mudanças que também vêm ocorrendo com os sujeitos que estão se inserindo neste “novo mundo”, como por exemplo, a aderência de novas formas de comunicação, utilizando-se de redes sociais e aplicativos, dessa forma, deixando de lado por muitas vezes o simples fato de comunicar-se por meio de ligações e SMS (*Short Message Service* - serviço de mensagens curtas), cujos recursos são disponibilizados pelas operadoras de telecomunicações.

E nesse “novo mundo” permeado pelos recursos tecnológicos, se cria uma nova concepção de sujeito, temos atualmente um novo perfil de estudante, portador de mais

autonomia em seu cotidiano, e sendo assim, a escola como uma etapa de preparação para a vida, é incumbida a “[...] contribuir para a formação de indivíduos ativos e agentes criadores de novas formas culturais” (BRASIL, 1998, p. 140), com competências para atuar em meio as novas tecnologias.

Vale a pena citar, que os documentos curriculares oficiais que orientam a educação brasileira destacam o uso da tecnologia no ensino, de forma a contribuir na aprendizagem dos estudantes. Portanto, apresentamos no capítulo seguinte o que orientam esses documentos acerca do uso da tecnologia na sala de aula.

3 AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES OFICIAIS E O USO DAS TDIC

Os documentos oficiais que regem a Educação Brasileira têm como objetivo orientar a gestão da escola, educadores, pais e estudantes acerca do ensino e aprendizagem, assim como, garantir a efetivação de tais processos educativos. Esses documentos desvelam enquanto texto, orientações que vão guiar a vivência do ensino da escola, na materialização da prática docente.

Neste capítulo, problematizaremos a discussão acerca da utilização das diversas tecnologias em sala de aula presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013), por se configurarem documentos referenciais que norteiam o ensino.

3.1 Tecnologia nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Os PCN (BRASIL, 1998) apresentam a importância do uso das tecnologias ao explicitar que: “as tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas” (p. 42). A partir desse recorte, é visto quão a utilização da tecnologia tem se tornado imprescindível na vida das pessoas, ocupando diferentes espaços em suas práticas sociais, inclusive na escola, e que “[...] não se pode privar as pessoas de um conhecimento que é útil em suas vidas” (BRASIL, 1998, p. 45), pois é um recurso que facilita nossas tarefas e que exerce um papel importante na vida cotidiana.

Este documento ainda ratifica, que o uso da tecnologia em sala de aula, gira em torno do desafio enfrentado pelos professores, que é “[...] o de como incorporar ao seu trabalho, tradicionalmente apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer” (BRASIL, 1998, p. 42), isso acontece porque, o professor muitas vezes tem o pensamento enraizado em antigas formas de ensinar e utiliza os mesmos recursos didáticos, sem falar no medo de aderir a algo novo, ou até mesmo, por não ter uma formação que o capacite a utilizar tais recursos em sala de aula, o que torna o contato com a tecnologia cada vez mais distante.

É visto, ainda, que a tecnologia traz ganhos para todos os componentes curriculares no que se refere ao ensino e aprendizagem. Na Matemática, a utilização dos recursos tecnológicos pode trazer:

“[...] significativas contribuições [...] à medida que: relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser

realizados de modo mais rápido e eficiente; evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas. (BRASIL, 1998, p. 44).

Tais recursos, segundo os PCN podem ser utilizados nas aulas de Matemática com vários objetivos, dependendo da mediação do professor, como:

[...] fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem; como auxiliar no processo de construção de conhecimento; como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; como ferramenta para realizar determinadas atividades, uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc. (BRASIL, 1998, p. 44).

Diante disso, entendemos a importância da mediação e criação do professor frente ao universo de possibilidades da tecnologia, uma vez que, um trabalho significativo com seus recursos dependerá também “[...] da escolha de *softwares*, em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo” (BRASIL, 1998, p. 44). E daí que emerge a preocupação do nosso trabalho em proporcionar aos professores meios para que avaliem qual *software* está de acordo com sua realidade e dos estudantes, para que assim, este possa lhe auxiliar de fato, no trabalho com os conteúdos matemáticos.

O que os PCN (BRASIL, 1998) apontam em relação as tecnologias na educação, refere-se a uma adaptação do ambiente escolar as novas práticas culturais que vão surgindo. Haja vista que, este espaço deve sempre estar preparado para articular o conhecimento com o cotidiano dos estudantes, contribuindo para inseri-los no mundo das “relações” no âmbito pessoal ou profissional. Concebendo assim, os recursos tecnológicos como “[...] instrumentos que podem auxiliar na realização de alguns trabalhos” (p. 75) e fazemos ressalva para o fato de que, o documento exalta a questão de que mesmo com todos os aparatos que a tecnologia oferece, não se pode “[...] anular o esforço da atividade compreensiva” (BRASIL, 1998, p. 75), ou seja, através de tais recursos deve se primar sempre o exercício de análise e reflexão das situações propostas.

3.2 Tecnologia nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica

Comungando do que o PCN (1998) expõe acerca da importância da tecnologia na educação, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013) declaram ser necessário que “[...] as tecnologias de informação e comunicação perpassem transversalmente a proposta curricular desde a Educação Infantil até o Ensino Médio,

imprimindo direção aos projetos político-pedagógicos” (p. 33), ou seja, o referido documento faz alusão ao fato de que, ao inserir a tecnologia em sala de aula, a escola estará promovendo o “exercício da cidadania”, numa formação crítico-reflexiva que prepara o estudante para o mundo atual.

A visão de processo de ensino, posta pelas diretrizes, assume um caráter inovador, ao problematizar que a escola tem se vinculado “[...] às características de metodologias tradicionais”, o que muitas vezes tem se desencontrado da realidade do alunado, apontando o cenário em que os estudantes se encontram diante dos avanços da tecnologia, pois, “[...] aprendem a receber informação com rapidez” (BRASIL, 2013, p. 25), e alerta que os professores precisam acompanhar a era digital de onde seus estudantes são oriundos.

O texto das diretrizes ainda alerta, para que mesmo estando imersos nessa cultura tecnológica, não deve-se haver uma hierarquização dos recursos didáticos, haja vista que, “as tecnologias de informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento das tecnologias, a começar pelo giz e os livros”, e dessa forma, todos os recursos podem “apoiar e enriquecer as aprendizagens” (BRASIL, 2013, p. 27).

Diante do panorama das contribuições, que as tecnologias vêm acarretar aos processos educativos apresentado pelo documento, este também, relata que deve ser promovido o encontro entre docente e os recursos tecnológicos, onde “a distância necessita ser superada”, e assim, possa ser encorajada “[...] a criação de novos métodos didáticos-pedagógicos, para que tais recursos e métodos sejam inseridos no cotidiano escolar” (BRASIL, 2013, p. 26).

As DCN ainda retratam a importância de que no projeto político-pedagógico contenha formação continuada voltada para a gestão e equipe docente, “[...] para que estes tenham a oportunidade de se manter atualizados quanto ao campo do conhecimento que lhes cabe manejar, trabalhar” (BRASIL, 2013, p. 49), ajudando os mesmos “[...] quanto à adoção da metodologia didático-pedagógica mais própria às aprendizagens que devem vivenciar e estimular, incluindo aquelas pertinentes às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)” (BRASIL, 2013, p. 49).

A organização curricular proposta nos PPPs das escolas, também são delineadas pelas DCN de modo que promovam “a utilização de novas mídias e tecnologias educacionais, como processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem” (BRASIL, 2013, p. 50) e corroborando com esse extrato, compreendemos que por meio dos recursos tecnológicos pode-se, sim, propiciar aulas mais interativas e lúdicas.

Em suma, considerando o que foi aludido nas diretrizes, concordamos que de fato, não pode-se negar o papel e lugar que a tecnologia passou a desenvolver em nossas vidas. E sendo nítida, a rápida inserção de crianças e jovens nessa cultura digital, a escola trabalhando juntamente aos recursos tecnológicos, oportunizará aos estudantes, que estes estejam preparados para atuar na sociedade que lhe esperam, e com isso, o texto aponta que “[...] as novas tecnologias constituem-se, cada vez mais, condição para que a pessoa saiba se posicionar frente a processos e inovações que a afetam” (BRASIL, 2013, p. 26).

Portanto, a escola como um espaço de formação para o exercício da cidadania foi e está sendo convidada a se apropriar dos recursos trazidos pela era digital, e assim, proporcionar oportunidades de aprendizagens aos estudantes por meios do que a tecnologia oferece, pois, na atualidade, podemos ver, ouvir e ler diversas comprovações sobre o quanto e como que as tecnologias estão revolucionando e promovendo o avanço de inúmeras áreas do conhecimento humano.

4 O ENSINO DE MATEMÁTICA MEDIADO PELAS TDIC

A matemática enquanto área de estudos e pesquisa emerge por toda parte, representada de diversas maneiras, seja por números, letras, gestos ou símbolos ela situa-se intimamente relacionada ao nosso dia-a-dia. Principalmente quando nos referimos a tecnologia, em especial neste contexto, ao surgimento das TDIC, apresentando-se sobretudo em meio aos códigos que as compõem.

Essas novas tecnologias podem propiciar ao sistema educacional uma nova possibilidade de facilitar e aprimorar o ensino-aprendizagem através da inclusão digital, com a inserção de computadores e softwares educativos vinculados ao meio escolar, a fim de facilitar e aperfeiçoar o uso da tecnologia pelos estudantes conduzindo-os a uma formação/preparação mais significativa para o mundo que os aguarda fora da sala de aula.

Recursos tecnológicos como por exemplo, a calculadora, o *Datashow*, um amplificador de som e/ou até mesmo o computador já se encontram inseridos na escola há algum tempo, no entanto ainda são pouco utilizados na sala de aula.

A calculadora, por exemplo, mesmo sendo uma das ferramentas tecnológicas mais simples dentre os recursos citados, é vista pelo professor de matemática como um problema, pois acredita que sua utilização pode causar uma acomodação mental, trazendo assim dependência da máquina e inibição da aprendizagem. Se contrapondo a esta afirmação, Smole e Diniz (2016) destacam que “a utilização da calculadora humaniza e atualiza as aulas e permite ao aluno ganharem mais confiança para trabalhar com problemas e buscar novas experiências de aprendizagem” (p. 306). Corroborando com o discurso desses autores, os PCN (BRASIL, 1998) reforçam a utilização dessa tecnologia ao evidenciar que o cálculo escrito deve vivenciar outras modalidades de cálculo, como o cálculo mental, as estimativas e o cálculo feito pelas calculadoras.

Com esse mesmo sentido, Sousa (2005) comenta que “Tais informações descritas demonstram o despreparo, principalmente pela falta de atualização dos professores” (p. 4) e esse despreparo cria uma certa dependência por parte de outras entidades da escola, provocando ainda mais esse tipo de resistência ao não optar pela utilização dos recursos tecnológicos.

Diante disso, é necessário que o professor de matemática adote uma nova postura, pois “[...] a matemática é um instrumento de produção de conhecimento, a mesma não pode ser resumida a técnicas e sem nenhuma relação com o cotidiano” (CAVALCANTE, 2010, p. 2). Sendo assim, faz-se necessário que o professor seja também um sujeito

pesquisador, buscando possibilidades que o direcionem a uma interação mútua entre a escola e a sociedade, para que sua prática de ensino possa promover transformações para além da sala de aula, para que até mesmo aqueles estudantes que por algum motivo decidirem desistir dos estudos, mesmo assim, se sintam motivados e preparados “[...] para um mercado de trabalho que exige cada vez mais qualificação e capacidade de raciocínio.” (CAVALCANTE, 2010, p. 8).

Portanto, as TDIC precisam ser investigadas/instigadas na sala de aula, o estudante deve ser auxiliado pelo professor a saber utilizá-las em favor da educação e do seu processo de construção do conhecimento. As aulas de matemática necessitam ser mais dinâmicas e também voltadas para a nossa realidade como um todo, evitando priorizar a exposição e o aprender passivo do conteúdo, mas também estimular os estudantes a participar, a criar e reinventar a matemática.

Temos uma diversidade de TDIC e a maneira como serão escolhidas e utilizadas é o que irá determinar até que ponto elas contribuem, afinal este tipo de recurso não é independente, ele necessita comungar efetivamente com a proposta pedagógica desenvolvida pelo professor, e este por sua vez, tem como dever escolher um recurso que também desperte o interesse do estudante, para que ele possa construir seu próprio conhecimento. Para tal, o professor necessita ser protagonista dessa transformação. E para que o uso das TDIC seja visto como uma melhoria para a educação nos alicerçamos ao comentário de Imbernón (2010) quando assinala que faz-se necessário que a fim de que esta:

[...] signifique uma transformação educativa que se transforme em melhora, muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que terão que redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual” (IMBERNÓN, 2010, p. 36)

No entanto, cabe-nos também explicitar que estas transformações não são cabíveis simplesmente ao professor, e que a direção da escola também necessita ser agente ativo nesse processo de transformação. Mas se faz oportuno comentar que o professor é o principal agente envolvido e que este não deve se preocupar com o “mito” da tecnologia ter vindo para o substituir, pois ela foi criada para dar suporte, para tornar as aulas mais propícias ao ensinar e aprender matemática.

Sobre isso Domingues (2009) ressalta que,

Nenhuma das inovações tecnológicas substitui o trabalho convencional do professor, quando se trata da resolução de problemas, tais como: estratégia como o cálculo mental, contas com algoritmos e criação de gráficos e de figuras geométricas com lápis, borracha, papel, régua, esquadro e compasso que são imprescindíveis para o desenvolvimento

mental. Mas que acreditamos que o professor deve inserir o contexto sobre as novas tecnologias, tais como o uso de calculadoras, planilhas eletrônicas do tipo Excel que são hoje demandas sociais. Portanto o professor deveria mostrar que esses recursos são importantes para poupar tempo de operações demoradas, como cálculos e construções de gráficos, quando o que importa é levantar as idéias[sic] as mais relevantes sobre como resolver a questão. (DOMINGUES, 2009, p. 53).

Tentando assim contribuir para a melhoria do ensino de Matemática e explicitar a importância significativa do uso das novas tecnologias como recurso didático-pedagógico na construção do processo de aprendizagem na sala de aula, buscamos por meio de alguns autores fortalecer a defesa do nosso argumento de que, embora seja um desafio, a inserção da tecnologia em sala de aula como recurso didático trará inúmeros benefícios a prática docente e a aprendizagem do estudante.

Por mais que se fale em novas tecnologias e suas transformações no processo de globalização, é perceptível que em boa parte das escolas os métodos de ensino e aprendizagem que deveriam ser influenciados e reestruturados por esses novos recursos não são bem aceitos pelo corpo docente que as constituem.

Essa característica é destacada, por exemplo, nos PCN (BRASIL, 1998) quando se refere à dificuldade de incorporar tais recursos no cotidiano escolar, pelo fato de que as escolas ainda se ancoram em métodos de ensino ainda muito voltados para a oralidade e escrita, o que nos conduz a entender que por muitas das vezes o professor se sente mais confortável e seguro adotar tal forma de ensinar, acreditando ser a maneira mais eficaz para a formação do aprendiz. Isto parece-nos demonstrar um certo receio, destas novas tecnologias ocuparem seu lugar central como mediador do conhecimento, porém, estes recursos estão à disposição do professor para auxiliar suas aulas.

Porém, para aderir a esse campo das novas tecnologias, é preciso de um suporte que indique como manuseá-las. Para isso, faz-se necessário que os professores sejam capacitados com atividades teórico-práticas, a fim de que aprendam as formas de manuseio, objetivos de uso e, assim, saibam direcionar atividades aos estudantes que envolvam o uso da tecnologia, podendo usufruir, dessa forma, dos recursos que lhe são ofertados, tendo em vista que, “a preparação desse professor é fundamental para que a Educação dê o salto de qualidade e deixe de ser baseada na transmissão de informação e na realização de atividades para ser baseada na construção do conhecimento pelo aluno” (VALENTE, 1999, p. 84).

Nesta perspectiva, Valente (1993) assinala que para utilizar os recursos tecnológicos na educação, são necessários quatro elementos básicos: “o computador, o

software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno” (p. 1), ou seja, não basta simplesmente saber manusear o computador, é indispensável também saber escolher um determinado *software* e compreender sua utilização e finalidade didática, de modo que possa garantir um processo de aprendizagem. O mesmo nos leva a entender a importância de conhecer os *softwares* educativos, evidenciando que sem eles, o computador, jamais poderá ser utilizado na educação.

Diante das contribuições do autor em relação ao uso da tecnologia em sala de aula, é visto que a utilização de recursos tecnológicos, principalmente, no que tange à inserção de *softwares* e aplicativos educacionais pode promover uma melhoria aprendizagem quando seu direcionamento na escola possui um fim pedagógico, pois será ofertada ao estudante novas maneiras de aprender determinados conceitos e conteúdos e de lidar com o mundo do conhecimento. Sendo assim, enfatizamos que, tudo dependerá da boa escolha de tal recurso, pois, segundo Valente (2005, p. 02) “o educador deve conhecer o que cada uma destas facilidades tecnológicas tem a oferecer e como pode ser explorada em diferentes situações educacionais”.

Outra leitura que nos ajudou a compreender a importância da escolha de bons recursos tecnológicos para o ensino e aprendizagem, foi Braga (2008) que mostrou a importância do uso da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, analisando a utilização de *softwares* e *sites*.

Com o olhar dessa autora, conclui-se que o uso do computador possibilita diversas alternativas para obter êxito no processo de desenvolvimento das habilidades necessárias para a construção do conhecimento cognitivo matemático. E ainda que, a inclusão de tais recursos na vida do estudante aproxima-o de sua realidade, fazendo com que o mesmo possa formular hipóteses e aprender algo novo sem antes mesmo de ter que passar pela parte formal do conteúdo.

Porém, é perceptível que, muitas vezes quando se decide utilizar algum recurso tecnológico, o mesmo é usado para uma apresentação em slides ou para assistir vídeos e filmes, sendo mais visto como o “braço direito” (VALENTE, 1997) do professor do que como um recurso pedagógico. Sendo assim, um *software* a ser utilizado pelo professor, com fim didático, possibilita ao estudante habilidades outras como a de criar, pensar, manipular a informação e com isso aprender de maneira agradável, sentindo vontade de ir além, de buscar e conhecer mais.

Diante do exposto, é percebido que há muitos desafios na implementação dos recursos tecnológicos na sala de aula, devido a imperícia por parte dos professores, seja pela falta de uma formação para o manuseio dos equipamentos, ou até mesmo pelo temor de utilizá-los. Em meio a essa discussão e mediante aos referenciais teóricos apresentados que fortificam nosso trabalho, enxergamos sim, a possibilidade de utilização da tecnologia na escola, o que caminha para um processo de ensino voltado para a aprendizagem significativa.

5 METODOLOGIA

A escolha da temática aqui abordada emerge diretamente da vivência do pesquisador enquanto professor de Matemática do ensino fundamental, tendo consciência das dificuldades enfrentadas pelos estudantes nos mais diversos conteúdos e pelo entendimento de que a tecnologia é hegemônica em praticamente todos os espaços atualmente, logo uma ferramenta em potencial no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, este estudo tem uma abordagem qualitativa de pesquisa de acordo com a perspectiva de Borba (2004) que entende a pesquisa qualitativa como uma forma de conhecer o mundo que se materializa através dos procedimentos conhecidos como qualitativos e que acredita “que o conhecimento não é isento de valores, de intenção e da história de vida do pesquisador, e muito menos das condições sócio-políticas do momento” (p. 3). Entretanto, iremos recorrer também a dados quantitativos, pois ambas as abordagens podem estabelecer diálogos entre si.

5.1 Delineamento do Percorso Metodológico

O estudo foi desenvolvido em dois contextos diferentes, uma turma com 9 (nove) estudantes do 8º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública de ensino, localizada na cidade de São Caetano, no Agreste de Pernambuco, e o seu respectivo professor de Matemática; e uma turma com 12 (doze) estudantes do 9º semestre do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, dos quais 10 (dez) atuam ou já atuaram como professores na educação básica. Para preservar a identidade dos sujeitos e manter a ética na pesquisa, denominamos de “L” os licenciandos, “P” o professor-aplicador e “E” os estudantes.

Com a finalidade de atender os objetivos propostos nesse estudo, utilizamos como instrumentos de coleta de dados questionários (Apêndices A e B) com o professor, estudantes e licenciandos e entrevista semiestruturada (Apêndice C) com o professor que aplicou a proposta em sala de aula.

Numa primeira etapa, o emulador *BlueStacks App Player* e os aplicativos *Dragon Box Álgebra 5+* e *Dragon Box Álgebra 12+* foram devidamente apresentados ao professor da escola que aplicaria com sua turma, o emulador e os aplicativos foram disponibilizados para download ao mesmo. Foi preparada uma demonstração do *BlueStacks App Player* e dos aplicativos *Dragon Box álgebra 5+* e *12+* em *Power Point*, a fim de que fosse apresentado formas de obtê-los, sua instalação, interface, funcionalidade e usos em sala de aula. Um questionário foi aplicado para obter o *feedback*

do professor em relação à apresentação dos *softwares* e assim, poder investigar suas concepções acerca de tais tecnologias.

O pesquisador acompanhou toda a proposta a ser aplicada em sala de aula através de conversas informais com o professor-aplicador, onde compartilhavam novas ideias para aprimorar cada vez mais a proposta.

Num segundo momento, o professor utilizou duas aulas para a apresentação dos aplicativos aos estudantes por meio de *Datashow*, disponibilizando, na sequência, a instalação do aplicativos para os estudantes terem acesso e poderem jogar. Após os estudantes jogarem os dois jogos responderam um questionário acerca dos jogos.

Ao final da intervenção em sala de aula foi realizada uma entrevista semiestruturada com o professor com a finalidade de coletar as concepções do professor-aplicador em relação à experiência com o *BlueStacks App Player* e os aplicativos *Dragon Box álgebra 5+* e *12+*.

O mesmo processo desenvolvido na escola na etapa inicial foi realizado pelo pesquisador com os licenciandos, que ao final também foram questionados sobre suas impressões acerca dos aplicativos, e também acerca do emulador.

O questionário e a entrevista foram construídos através de uma adaptação dos critérios de avaliação de software educacional proposta por Gomes *et al.* (2002). Apresentavam, assim, questões para a avaliação do emulador *BlueStacks App Player* e os aplicativos *Dragon Box Álgebra 5+* e *Dragon Box Álgebra 12+* do ponto de vista de suas capacidades enquanto ferramentas pedagógicas para o ensino e aprendizagem da Matemática.

5.2 A escolha dos aplicativos

A matemática, é vista pelos estudantes como uma das disciplinas mais difíceis de se aprender, e a álgebra é um dos conteúdos que mais está associado a incompreensão dos estudantes, especialmente na transição da aritmética para a álgebra. Na álgebra a resposta nem sempre é um valor numérico e os símbolos operatórios não são trabalhados do mesmo modo que na aritmética, conforme destaca PONTE (2005):

Outra dificuldade, ainda, é compreender as mudanças de significado, na Aritmética e na Álgebra, dos símbolos $+$ e $=$, bem como das convenções adotadas; assim, em Aritmética, 23 tem um significado aditivo ($20 + 3$), enquanto que em Álgebra $2x$ tem um significado multiplicativo ($2 \times x$); em Aritmética $3 + 5$ significa uma “operação para fazer” (cujo resultado é 8), mas em Álgebra $x + 3$ representa uma unidade irreduzível (enquanto não se concretizar a variável x) (PONTE, 2005, p. 39).

Tendo em vista essas dificuldades dos estudantes na aprendizagem da álgebra, optamos pela utilização dos aplicativos *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+* que exploram esses conceitos algébricos.

Para que fosse possível apresentar os aplicativos simultaneamente precisamos utilizar o *Software BlueStacks App Player*, que consegue emular e simular a execução de aplicações e softwares no formato *Android* em desktop, permitindo ao professor apresentar os aplicativos a partir do *Datashow*.

No tópico seguinte, apresentamos uma caracterização do *Software BlueStacks App Player* e dos aplicativos *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+*.

5.2.1 O *Software BlueStacks App Player*

Um pouco sobre a história do *BlueStacks App Player*

Fundada em 2011 a empresa de tecnologia americana BlueStacks lançou no dia 11 de outubro desse mesmo ano, o *software* computacional *BlueStacks App Player*, inicialmente desenvolvido para o *SO Windows* e posteriormente para o *SO Mac*, tendo como finalidade alavancar as barreiras do ecossistema móvel, permitindo ao público a possibilidade de experienciar as funcionalidades das aplicações *Android* que antes encontravam-se disponíveis exclusivamente para usuários de *tablets* e *Smartphones* que detinham a esse *SO* desenvolvido pela empresa *Google*. Através do *software BlueStacks App Player* tornou-se possível a virtualização/emulação do *SO Android* diretamente no computador.

Em seu ambiente de virtualização o *software* ainda conta com um pequeno acervo composto por alguns aplicativos pré-instalados, dentre eles situa-se a *Google Play*, uma loja virtual de distribuição digital de aplicativos, jogos, filmes, livros, músicas e programas de TV, pagos e gratuitos oportunizando ao usuário do *BlueStacks App Player* a compatibilidade e utilização de mais de 3 (três) milhões destes aplicativos disponíveis na loja.

Desde seu lançamento até os dias atuais o *BlueStacks App Player* tem conquistado a confiança de um grande público, passando a ser utilizado por mais de 85 milhões de pessoas, e diante do avanço tecnológico passou por uma série de modificações a fim de melhorar seu desempenho. Devido a isto, sua recente atualização necessitou determinar alguns critérios mínimos para sua efetivação, tais como: *SO Windows*, que o usuário seja administrador do computador, e que o equipamento tenha ao menos 2GB de memória RAM e 4GB de memória disponível no disco rígido para armazenar aplicativos e jogos

Android e seus dados. O que é considerado um ponto desfavorável, uma vez que impossibilita a utilização desta versão por parte dos usuários que detêm de um computador com poucos recursos tecnológicos. No entanto, a utilização de versões anteriores pode continuar a ser usada sem problemas. Uma dessas versões é, por exemplo, o *BlueStacks_0.10.7.5601_BSEasy*, a qual acreditamos ser uma ótima opção.

Interface e Elementos do *BlueStacks App Player*

A interface do *BlueStacks App Player* é simples e objetiva, permitindo ao usuário poder explorá-lo sem dificuldades. Devido ao seu visual em HD os aplicativos nele emulados trazem uma melhor aparência, experiência e conforto ao usuário que não terá problemas com grandes distorções ou até mesmo serrilhados nas bordas, o que iria aparentar que a aplicação foi estendida demais.

Como todo celular, o *software* também vem com algumas aplicações instaladas, como pode ser visto na imagem abaixo:

Figura 1. Interface e aplicativos pré-instalados.



Fonte: BlueStacks App Player (2018)

No quadro abaixo, apresentamos tais aplicações e suas funcionalidades.

Quadro 2. Aplicações do *BlueStacks App Player* e suas funcionalidades

	<p>Configurações: Ícone que dá acesso as configurações do emulador, tais como: armazenamento, aplicativos, som, localização, idioma e entrada, alterar idioma, <i>google</i>, adicionar contas, selecionar métodos de entrada, gerir contatos, importar ficheiros do <i>Windows</i>, data & hora, acessibilidade;</p>
	<p>Navegador de internet padrão do sistema Android: Para acesso a diversos sites e conteúdos;</p>

-  **Câmera de vídeo/foto:** Esta é uma aplicação que se encontrara integrada diretamente com a câmara do próprio computador, caso esse possua;
-  **Jogos do Google Play:** Utilizado para determinados jogos *Android* para armazenamento de dados;
-  **Play Store:** Loja nativa do *Android*, para acessar diversas aplicações, desde entretenimento até uso profissional;
-  **Gerenciador de mídia:** Utilizado para a visualização de arquivos, como por exemplo, músicas, vídeos, imagens e jogos, que podem ser exportados ou importados pelo emulador e talvez algum jogo já pré-instalado;
-  **Barra de Pesquisas:** Acesso direto a *Play Store*;
-  **Multi-instância:** Possibilita a criação de uma outra janela, ou seja, o programa pode executar várias outras constas de usuários no mesmo computador, sem que uma altere o funcionamento da outra;
-  **Instalar APK:** Utilizado para instalar aplicativos APK diretamente do computador;
-  **Desinstalar APK:** Esta função permite desinstalar aplicativos instalados pelo usuário, ou os instalados pelo próprio emulador devido aos anúncios;
-  **Meus Aplicativos:** Clicando sobre esse nome, o programa irá apresentar a área de trabalho do *BlueStacks App Player*.

Figura 2. Tela principal do *BlueStacks App Player*



Fonte: BlueStacks App Player (2018)

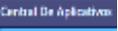
-  **Central de aplicativos:** Apresenta uma lista de recomendação com os jogos mais baixados atualmente.

Figura 3. Central de aplicativos



Fonte: BlueStacks App Player (2018)

Central de Ajuda

Central de Ajuda: É um campo de suporte *BlueStacks App Player* onde o usuário pode retirar dúvidas referentes ao emulador;

Conta: Aqui será apresentada uma visão geral do perfil do usuário, como: nome, sobrenome, endereço de *email* e apelido. E ainda tem por finalidade conduzir o usuário a versão *premium*, caso queira utilizar a versão completa do *BlueStacks App Player*, sem anúncios, sem bloqueadores, e com um suporte *premium* que só usuários da versão paga tem direito;

Configurações: Apresenta uma lista de opções:

Configurações: Se trata de um conjunto de configurações específicas do emulador, como por exemplo: tamanho da tela, alocação de *CPU & RAM*, notificações, preferências, atualização, entre outros; **Controle de volume + e -;** **Guia de iniciante:** para o usuário entender um pouco mais sobre a usabilidade do programa; **Reportar um problema:** onde o usuário pode descrever um relatório de algum problema que está havendo no programa e em seguida enviar para o suporte *BlueStacks App Player*; **Reiniciar o Engine:** Função para reiniciar o programa; **Dicas para acelerar:** São dicas para acelerar o *BlueStacks App Player*, dando a ele uma melhor interação com a plataforma em que o mesmo se encontra instalado;

Fonte: Da pesquisa (2018)

No que se refere à linguagem/idioma, e data e hora do emulador, o usuário não precisará se preocupar com esses detalhes, pois uma vez instalado em seu computador, o emulador herda as características da plataforma principal.

5.2.2 Os aplicativos *DragonBox Álgebra +5* e *DragonBox Álgebra +12*

Diante das dificuldades apresentadas por estudantes no que se refere aos conceitos básicos e avançados da álgebra e os métodos que viabilizam a solução de cálculos

algébricos. Surgiram então, os aplicativos *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+* como jogos lúdicos. Desenvolvidos por professores de matemática, e elaborados com o intuito de aprimorar o ensino matemático através de jogos digitais e diante da preocupação de seus idealizadores em trazer ao público estudantil um modo eficaz e natural, ou seja, de acordo com as limitações estabelecidas pelos jogadores, para aprender as bases da álgebra.

Esses *games* priorizam como conteúdo algébrico os conceitos básicos e avançados da álgebra e os métodos de resolução utilizados para solucionar e/ou simplificar equações do 1º grau, possibilitando de maneira construtiva e atrativa aprender ou compreender melhor esse assunto. Lançados em 2012 pela empresa de *software* educacional [WeWantToKnow](#), e distribuídos com fins lucrativos pelas plataformas *Windows Store*, *Play Store*, *Apple Store* e *Amazon*, com valores que variam entre R\$ 16,90 e R\$ 30,61, para os SOs *Windows*, *Android* e *iOS*. No entanto para o SO *Android*, os aplicativos são disponibilizados gratuitamente através de lojas e *sites* não formais. Além do mais, uma vez comprado, os aplicativos podem ser compartilhados de inúmeras formas.

Os aplicativos *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+*, usam dragões e animações para ensinar matemática, de forma implícita até um certo nível, sendo assim recomendável para qualquer faixa etária.

Após sua efetivação no mercado, os jogos passaram a ser usado por mais de 200 escolas no país (Noruega) onde foram desenvolvidos e já foram adquiridos por inúmeras pessoas. Embora pareçam jogos para crianças, pelo fato de existir dragões e figuras animadas, o que realmente está se estudando é a matemática pura.

A partir da manipulação dos jogos *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+*, foi notado que as crianças podem chegar a aprender conceitos básicos e avançados da álgebra, principalmente métodos como os de isolamento, anulação, adição, subtração, multiplicação, divisão, o uso de parênteses, frações, expansão, fatoração, e criação de parâmetros, além dos princípios aditivo e multiplicativo da igualdade, e a assimetria ou mudança de membros ou ainda método prático, apresentados na resolução de equações lineares.

Ao construir uma aplicação que une dois fatores interessantes em questão como o jogo e o ensino da matemática, é perceptível que a atitude de alguns estudantes se modifica quando se encontram em frente a uma situação que envolve jogo. Assim os aplicativos *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+* tendem a tornar o ensino de matemática centralizado no ensino da álgebra básica, o mais divertido possível

associando uma coisa que muitos gostam (o jogo) com uma coisa que poucos gostam, ou ao menos sentem dificuldade (a matemática).

Caracterização do aplicativo *DragonBox Álgebra 5+*

Desde o seu lançamento o aplicativo *DragonBox Álgebra 5+*, tem modificado a vida de diversos estudantes e escolas ao redor do mundo. Proporcionando até mesmo *Desafios de Álgebra*, os quais foram realizados em junho de 2013 no estado de *Washington*, janeiro de 2014 na *Noruega* e em fevereiro desse mesmo ano em *Minnesota*, na *França* com a introdução de um programa piloto, e no *Uruguai* em 2016, e destacamos a possibilidade de uma futura intervenção no Brasil. Tudo isso devido a sua qualidade e acerca das contribuições que tem dado para o ensino da matemática. Sendo assim, conhecido como o jogo que “ensina a álgebra em segredo”.

O aplicativo inovador ganhou reconhecimento internacional como um dos melhores jogos sérios de todos os tempos, apresentando ao público um novo modo de se ensinar e aprender matemática. E tudo isso lhe concedeu inúmeros prêmios:

Figura 4. Prêmios obtidos pelo aplicativo *DragonBox Álgebra 5+*



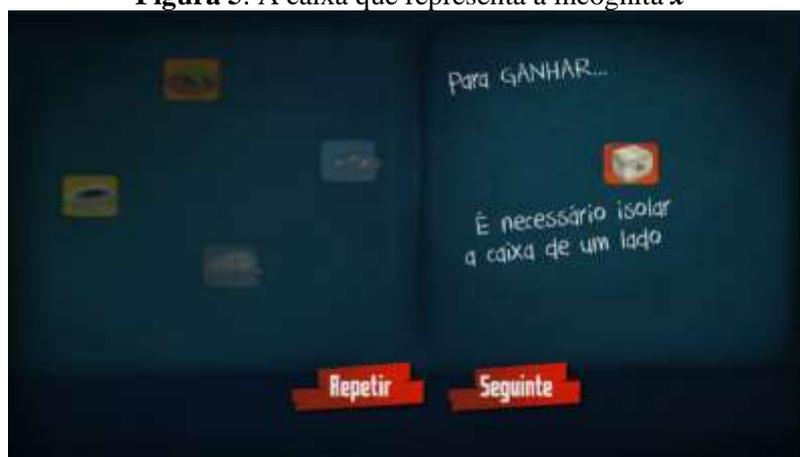
Fonte: *WeWantToKnow* (2018)

O jogo foi elaborado de maneira bem estratégica para que no início não fique explícito para o jogador/usuário que se trata de um jogo matemático, além disso ele é composto por 10 (dez) estágios, sendo 5 (cinco) estágios de aprendizagem, onde o jogador/usuário de maneira simples, através de dicas, que no jogo são apresentadas como “poderes” será induzido a utilizar conceitos básicos e avançados da álgebra como, por exemplo, a solução de equações pela utilização dos inversos multiplicativo e aditivo; e

mais 5 (cinco) estágios práticos onde simplesmente aparecem equações para serem solucionadas, dado que subentendesse que uma vez passado pelos 5 (cinco) primeiros estágios o jogador/usuário conseguiu compreender as bases da álgebra, agora ele terá por ventura colocar em pratica tudo que aprendeu.

Os estágios de aprendizagem do *DragonBox Álgebra 5+* tem em seu cenário alguns elementos “monstrinhos animados” que devem ser manipulados até que o “*DragonBox*”, ou seja, a caixa que de maneira implícita representa a incógnita x que é o principal elemento utilizado nos estudos das equações - seja isolada em um dos lados do tabuleiro do jogo. Como podemos ver na imagem abaixo:

Figura 5. A caixa que representa a incógnita x



Fonte: Aplicativo *DragonBox Álgebra 5+* (2018)

No decorrer do jogo, os monstrinhos animados, inclusive a caixa, são gradualmente substituídos por números e letras conduzindo o jogador a perceber que não se trata de um simples jogo, e que ele não está apenas brincando, mas também resolvendo verdadeiras equações matemáticas. Vejamos a ilustração:

Figura 6. Transição dos cartões animados para a simbologia algébrica



Fonte: Aplicativo *DragonBox Álgebra 5+* (2018)

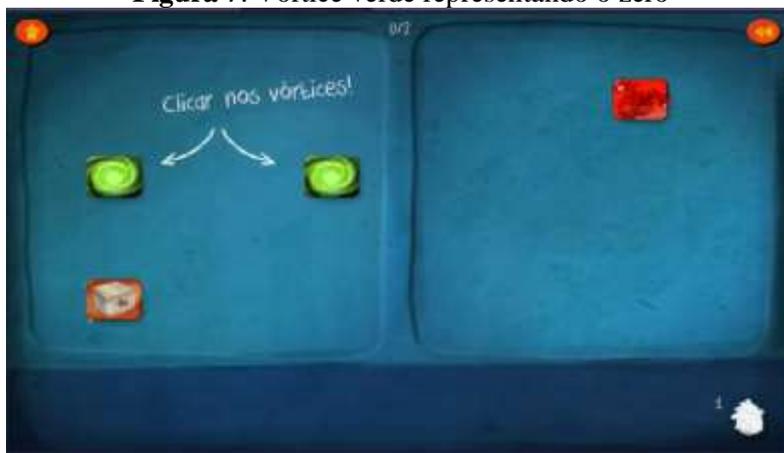
As regras apresentadas ao jogador são vistas como “poderes”, e tais poderes só são apresentados uma única vez e de maneira bem resumida, buscando assim deixar o jogador atento e curioso ao modo como o poder será utilizado e quais os momentos em que ele poderá utiliza-lo. Os micromundos por sua vez, são interligados um ao outro, desta forma para que o jogador possa sair de um micromundo para outro, é necessário que ele termine todos os níveis do micromundo anterior. Esperasse que com o andar do jogo, aos poucos o jogador comece a relacionar os poderes/dicas com alguns conceitos matemáticos, em particular os conceitos básicos da álgebra.

Ainda no ambiente do jogo, cada nível é composto por uma quantidade mínima de movimentos, impulsionando ou até mesmo incentivando o jogador a pensar e se necessário criar estratégias para resolver o desafio sem a necessidade de efetuar inúmeros movimentos. Este argumento irá conduzir o jogador a refletir sobre cada jogada para concluir cada nível com perfeição, garantindo-lhe desta maneira a pontuação máxima da partida, caso contrário o jogador termine o nível com uma quantidade superior à dos movimentos pré-definidos pelo desafio, ele será penalizado com a inserção de menos pontos.

O *DragonBox Álgebra 5+* conduz o jogador logo em suas primeiras partidas a utilizar conceitos básicos como, por exemplo:

✓ A utilização do **elemento neutro na adição** ($x + 0 + 0 = c \rightarrow x = c, \forall x \in \mathbf{R}$) que de maneira ilustrativa, com a utilização do zero sendo representado por um “vórtice verde” e da incógnita sendo representada por uma caixa, explica de maneira implícita através de um simples comando, que ao somarmos 0 a qualquer valor, este não irá influenciar no resultado final.

Figura 7. Vórtice verde representando o zero



Fonte: Aplicativo *DragonBox Álgebra 5+* (2018)

✓ **Propriedade de inverso aditivo** que de maneira visual é representada pela figura oposta na sua cor negativa, evidenciando a ideia de que as cartas coloridas são os elementos positivos, e nesse 3º nível é exposta a regra de como trabalhar com este tipo de situação, onde para isso basta sobrepor uma carta ao seu oposto e isso conduzirá ao vórtice que como explicitado anteriormente, trata-se do elemento neutro. Uma vez visto o que acontece com o elemento neutro no 1º nível, agora é intuitivo o que deve ser feito para finalizar o 3º nível.

Figura 8. A união de cartões opostos, geram vórtices



Fonte: Aplicativo *DragonBox Álgebra 5+* (2018)

✓ É trabalhado **princípio do equilíbrio de equações** pelo método “**princípio da balança**”, utilizado na resolução de equações lineares, para equilibrar os lados de uma equação, e mantendo em todo o processo o papel fundamental da igualdade.

Figura 9. Introdução ao método de resolução “**princípio da balança**”



Fonte: Aplicativo *DragonBox Álgebra 5+* (2018)

✓ **Inverso multiplicativo** representado pela divisão de elementos iguais, na qual descreve a aplicação de denominadores de ambos os membros da expressão algébrica e a todos os elementos envolvidos na situação.

Figura 10. Abordando o inverso multiplicativo



Fonte: Aplicativo *DragonBox Álgebra 5+* (2018)

A medida que o jogo vai avançando, novas propriedades matemáticas vão surgindo, sempre em forma de poderes. E então, a partir do 19º nível do segundo micromundo, o jogo começa a mesclar os níveis entre partidas envolvendo apenas “monstrinhos animados”, mista, ou apenas equações contendo números e letras. É válido frisar que até mesmo a associação entre caixa e incógnita x , é dada de maneira implícita, cabendo ao jogador de maneira intuitiva perceber essa associação.

Caracterização do aplicativo *DragonBox Álgebra 12+*

O aplicativo educativo *DragonBox Álgebra 12+*, surge como uma versão ampliada do *DragonBox Álgebra 5+*, comportando mais níveis e equações diferentes, além de trazer uma série de novas características, tais como: a resolução de equações lineares por meio da *assimetria*, ou seja, pelo método da “**mudança de membro**” ou método prático, no qual possibilita a transposição entre elementos de um lado para o outro de uma equação, invertendo o sinal da operação. E conceitos algébricos avançados, como por exemplo, o uso de parênteses, frações, expansão, fatoração, e criação de parâmetros. Buscando assim, contribuir com uma maior compreensão para o ensino e aprendizado da álgebra.

Ainda sobre o *DragonBox Álgebra 12+*, o aplicativo é composto por dois lados:

➤ **o lado A:** formado por 10 (dez) micromundos de aprendizagem, sendo os 5 (cinco) primeiros semelhantes ao *DragonBox Álgebra 5+*, e os demais envolvendo conceitos avançados da álgebra. É oportuno-o também comentar que ao término dos 5 (cinco) primeiros micromundos, o jogador recebe um certificado de jogador intermediário, e o mesmo ocorre ao término dos outros 5 (cinco) micromundos, recebendo o certificado de jogador avançado.

Figura 11. Certificados ganhos por terminar os níveis do jogo



Fonte: *DragonBox Álgebra 12+* (2018)

➤ **o lado B:** formado por 10 micromundos totalmente práticos. Sendo caracterizados como: 1º (primeiro) – adição; 2º (segundo) – divisão; 3º (terceiro) – multiplicação; 4º (quarto) – x como denominador; 5º (quinto) – sinais; 6º (sexto) – expansão; 7º (sétimo) – fatoração; 8º (oitavo) – termo comum; 9º (nono) – frações e 10º (décimo) – x no denominador.

O aplicativo *DragonBox Álgebra 12+* é também percussor de uma série de prêmios, como mostra a figura abaixo:

Figura 12. Prêmios recebidos pelo aplicativo *DragonBox Álgebra 12+*



Fonte: *WeWantToKnow*, (2018)

Enfim, uma vez chegado ao término de ambos os jogos é esperado que os mesmos tenham auxiliado o jogador/estudante a compreender e assim o tenha tornado apto a utilizar as propriedades básicas da álgebra, necessárias para a resolução de expressões algébricas, mesmo que estas se encontrem fora de um jogo.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1 Avaliando o *BlueStacks App Player* como ferramenta didática

Com o crescente avanço tecnológico tornou-se necessário a utilização de novos recursos didáticos por parte dos professores, a fim de tornar a sala de aula um ambiente mais atrativo e comunicativo ao alunado modificando de certa forma os métodos de ensino, principalmente aos ensinamentos de Matemática, uma disciplina prática que necessita estar atrelada a atualidade, mas que é vista pelos estudantes como “um bicho de sete cabeças”, devido a sua configuração conteudista.

Nesse contexto, o estudante por estar envolvido com tantos cálculos, regras, fórmulas, e tanta exatidão na matemática, passa a não enxergar o papel que ela irá exercer em sua vida, o que torna este componente “[...] muitas vezes, distante de seus significados e objetivos na Educação Básica, devido à maneira como é abordada, a ênfase dada somente à simbologia e não ao contexto”, assim, a Matemática vai sendo vista “[...] como uma ciência isolada e que não está presente no cotidiano.” (OGLIARI, 2008, p.02). E sendo a Matemática uma área do conhecimento que se encontra presente em todo lugar, inclusive, na tecnologia eletrônica que utilizamos, e por este motivo compreendemos que há a necessidade de ser reestruturada no colegial, possibilitando aos estudantes conhecer mais do que as quatro operações fundamentais e os métodos de resolução de problemas, ou seja, explorar além da velha matemática.

Buscando então, a partir de um ensino mais elaborado, voltado para uma postura mais dinâmica ofertar aos estudantes, um novo modo de vivenciar a Matemática e redescobrir seu significado. Para tanto, consideramos que os professores ao ressignificarem a matemática, estariam dando a ela, uma nova roupagem, cativando, dessa forma, os estudantes. E vale salientar, que essa necessidade de reconfiguração das metodologias do ensino de Matemática, que enraizadas em antigas práticas, concebem-na como uma disciplina estática, permeia o seio de debate do panorama educacional, e de acordo com Santos *et al* (2015, p.02) já é possível mensurar alguns avanços “[...] colaborando para que os docentes pensem e utilizem diferentes estratégias que visem o aprimoramento e a inter-relação da matemática com a vida do estudante dentro e fora de uma instituição de ensino”.

Diante desse cenário de reformulação do trabalho docente, surge a proposta de apresentar algumas TDIC para auxiliar o professor nesse processo de renovação. Sendo elas, o *BlueStacks App Player*, e os aplicativos educacionais *DragonBox Álgebra +5* e *+12*. Nos atentaremos, no momento, em caracterizar o *software BlueStacks App Player*

delineando seus aspectos técnicos, e principalmente os didático-pedagógicos e posteriormente os aplicativos acima citados.

Sendo assim, o *software* computacional *BlueStacks App Player*, assume esse caráter de ser mais um aliado a prática docente, pelo fato de propiciar um encontro entre professor-estudante-matemática e tecnologia. Dentre as principais potencialidades ofertadas por essa TDIC, destacam-se as possibilidades de virtualizar/emular o SO *Android*, proporcionando assim, uma maior aproximação do professor em relação a tecnologia que os estudantes detêm, que neste caso é o *smartphone*, além da mesma ser disponibilizada de forma gratuita/paga e poder ser utilizada com e/ou sem a necessidade de acesso à *internet*. Priorizamos destacar este último item a fim de explicitar que “a presença de recursos tecnológicos como laboratórios de informática e acesso à internet ainda não é realidade para muitas escolas brasileiras.” (Extrato retirado do censo escolar 2017 – DF, p. 05)

Dessa forma, o *software* emerge a fim de auxiliar o professor a trabalhar com seus estudantes aplicativos educacionais que se encontram disponíveis de forma gratuita e/ou paga, para a plataforma *Android*, por meio da *Google Play Store* e de diversos *sites* ou lojas de aplicativos alternativas. Assim, promovendo uma aprendizagem móvel, diferenciada, através de aplicativos direcionados aos conteúdos específicos da matemática. E a possibilidade de apresentá-la em uma explanação que alcance toda a turma ao mesmo tempo, por meio da utilização do *Datashow* e do indispensável computador, que são TDIC já presentes no cotidiano escolar.

Um outro potencial apresentado pelo *software BlueStacks App Player* é sua articulação com o computador, a qual possibilita ao usuário instalar aplicações tanto internas, a partir do aplicativo *Google Play Store* ou de uma outra loja alternativa, quanto externas de arquivos no formato “*Nome do aplicativo*”.*apk* que podem ser obtidos através de *downloads* realizados em um navegador de *internet*, em diversos *sites* atuando de forma independente.

6.2 Avaliando os Aplicativos *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+* como ferramentas didáticas

Diante de tantas atribuições que ambos os aplicativos *DragonBox Álgebra 5+* e *12+* possuem, enxergamos neles a possibilidade de sua utilização em sala de aula. Ainda assim, por meio dos critérios apontados por Gomes *et al* (2002), buscamos reforçar a

participação desses aplicativos como recurso didático em prol do aprendizado. Comentando cada um dos critérios identificados nos aplicativos.

- **Grau de compreensão sem a presença de um instrutor:** Os aplicativos foram projetados para que o usuário possa por si só entender a lógica do jogo e aprender sozinho se apropriando apenas das dicas que o jogo sugere no início e assim tomando-as pelo decorrer do jogo. No entanto, em alguns casos é necessário a mediação do professor para lembrar ao estudante alguns dos poderes (regras) que surgiram, pois devido ao fato de aparecerem uma única vez, isso pode gerar um certo esquecimento do jogador quando estiver em um nível mais avançado que necessite de vários poderes.

- **Clareza das alternativas possíveis de comando:** A cada estágio dos jogos são apresentadas algumas regras que possibilitam a interação de um nível a outro.

- **Coesão de linguagem e gramática:** Os *softwares* possibilitam uma abordagem de partes para níveis do básico, intermediário ao nível difícil sendo explícito as funções requerentes sobre a abordagem da álgebra em seu objetivo principal que é analisar de forma interativa a matemática algébrica como uma ferramenta que possibilitará um estudo dinâmico e efetivo dos mesmos.

- **Clareza na exposição das informações:** A grafia utilizada contempla os símbolos de operadores de forma lúdica, introduzindo uma compreensão através de quantificadores simbólicos matemáticos revertendo-os em imagens dinâmicas que auxiliam na leitura implícita lógica de equações matemáticas à simples operações algorítmicas de cunho resolutivo, para uma efetivação e clareza nas partes algébricas que requeiram de análise a priori sobre, símbolos, equivalências, relações, proporções, etc.

Os dados lançados nos aplicativos referentes aos comandos demandados ilustrados no quadro aborda e esclarece de forma como pode ser lançada uma possível solução para a questão de nível vivenciada, entendendo que à proposta de resolução para a questão abordada requer uma previa e analítica leitura de breves lembretes ou manuais que possam possibilitar a objetivação do problema ou exercício proposto. A proposta inicial baseia-se em explanar os jogos de maneira a elucidação de critérios matemáticos pré-estabelecidos que em suas distinções de avanço gradual para nível posterior, viabilizando sempre uma solução lógica e dedutiva para a solução do nível.

As regras por via de solução sempre vão demonstrar em cada nível por sinais ilustrativos com símbolos conhecidos ou personagens que auxiliam na caracterização das regras para cada nível, por breves momentos os símbolos fazem o papel de grafias numéricas sendo isto usado como recurso didático de aprendizagem para uma

compreensão ampla sobre quais recursos devem ser aplicados há situação de resolução para o exercício.

- **Clareza da transição entre partes do programa e/ou lições:** Entendendo que por vias de solução os critérios que são matemáticos abordam questões abstratas por se tratar de álgebra e seus condicionantes e critérios de posição, no entanto os aplicativos oferecem um leque de substratos gráficos que si inter-relacionam com as imagens, favorecendo a solução imediata ou instantânea para o exercício proposto. Para acompanhamento do nível inicial ao avançado segue-se uma etapa metodológica e crescente para soluções tanto para questões básicas a questões de tipo mais elaboradas, que podem favorecer assim a uma transição do nível básico ao avançado observando a relação sequencial de meios que balizam e efetivam a praticidade do *software* em questão.

As lições que podem ser observadas de maneira a abordar as múltiplas questões do campo matemático, expondo informações satisfatórias do estudo matemático que solucionará ou por uma proposta de solução expondo propriedades matemáticas, relações matemáticas entre partes, resoluções algorítmicas práticas e assim por dizer os jogos em si matemáticos, especificando que os aplicativos são uma ferramenta de aplicação prática e imediata podendo ser efetivado como uma das muitas soluções para a aprendizagem matemática, viabilizada em canais digitais ou recursos tecnológicos disponíveis de forma *mobile* ou plataformas de licença livre.

- **Clareza de diagramas e gráficos:** As interfaces que compõem os aplicativos demonstram de forma clara e pura como se dá os meios de recursos gráficos desde o posicionamento das questões propostas até a organização do quadro demonstrativo que aborda os recursos de estudo matemático de forma elucidativa e pratica assim deixando o mais manipulável e pratico possível, para que crianças de qualquer nível idade/série compreendam a linguagem abordada no aplicativo e os indicativos sinalizadores que possibilitam ainda assim uma maior compreensão de auxilio ou ajuda para que os aplicativos sigam as etapas de maneira progressiva até a finalização de cada nível. As cores e formato dos personagens sempre deixa visível quais são os comandos a serem desenvolvidos nos jogos, sendo assim a parte gráfica dos aplicativos compõe uma leitura que facilitará a sua manipulação.

- **Quanto à qualidade da sugestão para o uso didático:** Os aplicativos utilizados, por se tratarem de uma plataforma fechada (paga), eles podem inviabilizar o seu uso para uma parcela de educandos, porém o uso desses aplicativos pode ser possibilitado através de diversas alternativas, e sua usabilidade em algumas escolas

demonstra o manuseio de forma clara e precisa, assim não tornando-se necessário anexar outros recursos ou métodos para a validação ou qualificação dos desses *softwares* educacionais, por si tratarem de aplicativos que possuem um vasto aporte de estudo de operações básicas a questões algébricas mais elaboradas, que por se só demonstram suas qualidades na interação, que por sua ludicidade demonstra meios pelos quais os estudantes podem solucionar uma questão matemática sem previamente obter conhecimentos matemáticos prévios . para um uso didático observa-se que os aplicativos em questão utilizam-se de um meio prático e objetivo para usar-se em solução de questões oferecidas a cada nível com o auxílio do manual o professor pode usar todos os seus meios de forma satisfatória, sabendo que os recursos anexados no programa são autônomos que por meio de um comando ou de clique ou de arraste torna-se algo preciso e viável a ser usado em sala de aula pois os aplicativos só requerem de plataformas livres para que possam funcionar por meio de uma instalação rápida e simples e a partir daí o professor introduzindo os jogos pode trabalhar as várias características que permeiam o estudo da álgebra matemática escolar, sendo essas aplicações uma ponte ou uma ancora para uma abordagem inicial intermediária ou mais reflexiva sobre o estudo da álgebra em si. Para isto SKVOSMOSE (2008), aborda em questão que os recursos de *software* de programas matemáticos podem ser grandes auxiliares no protagonismo para uma reflexão da educação matemática se utilizando de recursos tecnológicos.

- Quanto à indicação pré-requisitos tais como:

Faixa etária ou nível de instrução: As aplicações são de classificação livre, sendo assim disponível para todas as idades.

Exercícios que devem anteceder ao programa: Não é necessário o jogador ter conhecimentos prévios de álgebra, pois os próprios aplicativos se fazem ferramenta necessária a introdução do estudo da álgebra, e a sua prática.

- Grau de especificação dos objetivos educacionais: Em uma escala de observação para a qualificação dos aplicativos, os aspectos que validam a sua adequação a educação matemática se dão de forma satisfatória sabendo que os objetivos para a implantação dos aplicativos à sala de aula é de proporcionar via para o estudo lúdico através de jogos para uma abordagem inicial e posterior para o estudo da álgebra, como um campo de estudo da matemática.

- Quanto a veracidade das informações apresentadas no programa: Sabendo que a aplicação dos aplicativos em si foi desenvolvida por um grupo de programadores e de profissionais da educação que se basearam na aplicação da álgebra como campo da

matemática incrementando aos jogos sua funcionalidade (álgebra) para uma abordagem à matemática de forma lúdica.

- **Quanto à apropriação dos sons utilizados nos eventos da interface:** Os mecanismos de sinalização ao manuseio dos aplicativos denotam sons específicos quanto a resolução do problema abordado sendo observadas características melódicas de forma a não dificultar a atividade didática aplicada aos jogos.

- **Sequencia logica na apresentação de frases:** Abordagem inicial de operações introdutórias básicas e avançadas condutores a uma álgebra básica e logica.

Para além dos critérios avaliados acima, outras características foram observadas acerca da aprendizagem favorecida pelos *softwares*, e apresentam-se no quadro abaixo:

Quadro 3. Análise de aprendizagem

Aplicativos <i>DragonBox Álgebra 5+</i> e <i>DragonBox Álgebra 12+</i>	
Conteúdo Mapeado	Equações polinomiais do 1º grau.
Campo Numérico	Números Inteiros
Grandeza Numérica	Apenas unidades
Operações	Métodos como os de isolamento, anulação, adição, subtração, multiplicação, divisão, o uso de parênteses, frações, expansão, fatoração, criação de parâmetros, e outros.
Propriedades	Noções básicas e avançadas da álgebra, princípios aditivo e multiplicativo da igualdade e assimetria ou método prático.
Representações/status	Cartões de figuras de animais lunáticos, personagens, animações, números e letras. Breves instruções no decorrer dos micromundos de aprendizagem. Informações e feedbacks: “para os pais” direciona o jogador a recursos que visam acessar a página do site WeWantToKnow.com, em busca de informações e Feedbacks.
Articulação entre representações	Escolhas de personagens, breves instruções, opções de idiomas, volume de sons, etc.
Estruturas Trabalhadas	Conceitos básicos e avançados da álgebra, principalmente métodos como os de isolamento, anulação, adição, subtração, multiplicação e divisão de valores apresentados na equação.
Habilidades Trabalhadas	Identidade aditiva, inverso aditivo, inverso multiplicativo, equilíbrio de equações assimetria, isolamento de variável, dentre outras.
Feedback para o estudante	Os jogos foram construídos de forma a qual o estudante busque aprender com o mínimo de informações possíveis. (Característica do jogo). Sendo assim disponibilizadas apenas regras no seu decorrer.

Fonte: Da pesquisa (2018)

Diante da avaliação realizada fica perceptível o quanto os critérios e a análise abordada agem como norteadores para a escolha de *softwares* educativos, se configurando como indispensável ao professor.

Na sequência apresentamos os dados gerados a partir dos questionários com os licenciandos e estudantes e da entrevista com o professor.

6.3 Avaliação do *Software BlueStacks App Player* pelo professor e pelos licenciandos

O professor há algum tempo dispõe de muitos recursos que são parceiros na sua prática de ensino, tais como, a lousa, o livro didático, o giz, entre outros. Mas não podemos negar que novos suportes para as aulas surgiram, principalmente devido a expansão da tecnologia, que atualmente tem alcançado em grande escala crianças e jovens que estão cada vez mais imersos nesse universo. Diante desse cenário, concordamos com Censi (2017, p. 6) quando assinala que “[...] a prática pedagógica dos docentes precisa acompanhar essas inovações”, e a autora aponta que o caminho para os professores consiste em “[...] revisarem atitudes e práticas e reconfigurá-las conforme as demandas do presente extremamente tecnológico”, ou seja, inserindo em suas aulas esses novos recursos didáticos.

Censi (2017) ainda relata que “[...] os professores podem tornar uma ferramenta virtual em uma ferramenta pedagógica para as aulas e assim, expandir as fronteiras da sala de aula” (p. 6), e atrelado à esse pensamento, voltamos nosso olhar para o emulador *BlueStacks App Player*, que foi um dos objetos de estudo dessa pesquisa, com a finalidade de investigar se sua inserção em sala de aula acarretaria em contributos para o ensino. Para isso, foi perguntando aos licenciandos e professores se eles consideravam o emulador como uma ferramenta que auxiliaria a prática docente, e pensando em uma melhor compreensão dos dados, agrupamos suas concepções no quadro abaixo:

Quadro 4. Contribuições da utilização do emulador *BlueStacks App Player* em sala de aula

Contribuições	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	P13	Total
Ludicidade				X				X			X			3
Alcance de toda a turma		X				X		X						3
Possibilidade de reproduzir aplicativos do SO <i>Android</i>		X						X	X					3
Aprendizagem prazerosa			X		X		X						X	4
Não necessitar de Internet	X													1
Auxiliar a aprendizagem dos estudantes										X			X	2

Fonte: Da pesquisa (2018)

A partir da leitura do quadro, constatamos que o emulador *BlueStacks App Player* foi considerado pela maioria dos licenciandos e professores, como uma ferramenta que incidiria em contribuições para o seu fazer docente. E, vale salientar que nenhum dos entrevistados conhecia tal tecnologia. Três, dentre esses, apontaram em seus depoimentos que, o trabalho com esse emulador propiciaria momentos lúdicos em sala de aula, como relata L4:

“Proporciona questões abordadas de forma lúdica, o que de certa forma pode atrair o estudante no processo de ensino e aprendizagem”. (Extrato do questionário realizado com L4, em 12/04/18).

Comungando desse mesmo pensamento de que a inserção dessa tecnologia no ambiente escolar favorecerá o lúdico, dinamizando as aulas, L7 caracterizou o *BlueStacks App Player* como:

“Uma ferramenta que auxilia bastante a vida do professor, pois, ele não ficará só preso ao conteúdo teórico”. (Extrato do questionário realizado com L7, em 12/04/18).

É visto nesses discursos que a concepção desses professores em relação ao uso da tecnologia em sala de aula, está centrada no aspecto auxiliador, sendo mais um recurso didático ao qual ele poderá recorrer para inovar em seu ensino. Mesmo, porque “[...] o *software* não é ferramenta principal e nem independente, ele por si só não representa um aparato problematizador, a metodologia do professor para com o uso do *software*, essa sim é fundamental no processo” (CAVALCANTE, 2010, p.4), assim, sua valia para a construção dos conhecimentos matemáticos está ancorada no direcionamento do docente, que é peça chave na mediação entre o estudante, o *software* e o saber.

Outro contributo declarado pelos licenciandos e professores, foi a questão de que através do emulador, e conseqüentemente um *Datashow*, eles podem demonstrar um aplicativo/jogo para toda a turma, alcançando principalmente aqueles que não possui aparelho celular e não teria como jogar individualmente, sobre isso, L8 expressou em sua fala que:

“[...] a exibição em tela cheia favorecerá o ensino, pois, o professor pode trabalhar diversos conteúdos por meio deles, alcançando toda a turma, e a aprendizagem, tendo em vista que, mesmo se o estudante não tiver como obter os APP’s poderá jogar junto com seus colegas pelo emulador em sala”. (Extrato do questionário realizado com L8, em 12/04/18).

Corroborando com esse fragmento, L2 explicita que o *BlueStacks App Player* pode ser considerado uma boa alternativa para o trato com os recursos tecnológicos, inclusive com o celular, pois, “[...] permite ao professor apresentar diversos jogos para

todos os estudantes simultaneamente, através do *Datashow*. Então, sem dúvida, ele é uma ferramenta de grande valia na organização do trabalho pedagógico”. E corporifica no trecho abaixo, a visão de um docente que está aberto às novas possibilidades e desafios em sala de aula:

“[...] penso que o uso do emulador *BlueStacks App Player* pode propiciar o acesso de todos os estudantes aos aplicativos escolhidos pelo professor e a outros aplicativos fora da sala de aula. Então, eu utilizaria e os incentivaria a utilizarem em outros momentos também” (Extrato do questionário realizado com L2, em 12/04/18).

Esse extrato demonstra que “[...] o professor é considerado fator importante para assegurar a integração das novas tecnologias no currículo escolar” (REIS et al, 2012, p.217), ou seja, é preciso que parta dele o interesse em conhecer novas formas de ensino, principalmente porque “[...] os conhecimentos não estão prontos e acabados, e sim em constante transformação” (p.220). E considerando, a Matemática enquanto uma ciência viva, compreendemos que, ela precisa para além de estar interligada ao cotidiano dos estudantes, acompanhar as transformações e avanços da sociedade.

Diante disso, fica evidente a urgência em promover o encontro do educador com a tecnologia, pois, os estudantes estão cada vez mais plugados com a Internet e o grande volume de informações que ela oferece. E assim como L2 nos apresenta estar disposta a inserir novos recursos em suas aulas, outros professores podem iniciar um trabalho, utilizando a tecnologia a favor da educação, tornando seus estudantes “[...] cidadãos que estarão aptos a viver num mundo de constantes mudanças, numa era de tecnologias cada vez mais avançadas, conhecida como a Era Global” (REIS, et al, 2012, p.221).

Sob a ótica de L2, L8 e L9, outra contribuição que o *BlueStacks App Player* apresenta para uma prática docente que se pauta na inovação e na aprendizagem tecnológica, está em sua funcionalidade de reproduzir aplicativos do SO *Android*, possibilitando, assim, levar para a sala de aula diversos jogos educativos para trabalhar a Matemática e outros componentes curriculares, proporcionando aos estudantes uma aula mais dinâmica e lúdica. O fato desse suporte não necessitar de Internet foi considerado por L1 como mais um ganho com o emulador, haja vista que, como sabemos, não são todas as escolas que dispõem de aparatos da tecnologia e informação.

Ainda em relação à isso, L6 declarou que o *BlueStacks App Player* “é uma boa ferramenta, pois, permite aos alunos, entrar em contato com uma tecnologia que eles gostam muito”, entretanto, evidencia a sua não utilização em sala de aula, devido “a escola não dar o suporte adequado para atividades que usem o *Datashow*, dentre outras

tecnologias”, essa fala corrobora com a realidade de muitas escolas públicas, que mesmo dispondo desses recursos, não são suficientes para todos os professores, o que acarreta em agendamentos que dificultam e por isso desestimulam a elaboração de uma aula diversificada por meio da tecnologia.

Outro depoimento que presencia a não utilização do *BlueStacks App Player*, seria o de L12, que mesmo ainda, não tendo atuado em sala de aula e o considerando como uma boa ferramenta de ensino, não explicitou em seu depoimento nenhuma contribuição que o mesmo poderia trazer para auxiliar o professor, enfatizando não ter “afinidades com jogos eletrônicos e nem com aplicativos” e ainda destaca ser preciso “analisar se há de fato uma aprendizagem significativa por meio dessas tecnologias”. Diante desse trecho, fica perceptível que essa licencianda, tendo o papel de futura educadora, desde já, impõe barreiras ao ensino, demonstrando que porá limitações aos estudantes no acesso ao conhecimento por meio dos recursos tecnológicos. Seu discurso, reveste-se com a roupagem de um professor que por não conhecer mais a fundo a tecnologia, não anseia em buscar formação e informação a respeito, não acreditando que esta pode fazer diferença em sua prática.

Diferentemente de L12, L11, também ainda não tendo atuado como professor, demonstra o interesse em conhecer mais sobre o *BlueStacks App Player*, assinalando que a proposta é “bastante interessante”. E ainda, aponta que “em algumas situações é importante trazer o lúdico para a sala de aula”, e sua fala caracteriza que não faz-se necessário que trabalhe o tempo todo com esse tipo de ferramenta, mas que a mesma, torne-se indispensável ao ensino. Esse licenciando percebe e sente a necessidade de se unir ao novo, de procurar habilidades diferentes de práticas já utilizadas, e enxerga no *software* e nos jogos, a possibilidade de propiciar uma aula prazerosa e diferente, para que os estudantes possam sentir mais gosto em estudar matemática.

6.4 Avaliação dos Aplicativos *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+* pelo professor e pelos licenciandos

Os objetivos desse estudo ainda estiveram ancorados no trabalho com jogos, que tratassem de conteúdos matemáticos sendo reproduzidos através do *BlueStacks App Player*. Pretendendo, portanto, que fosse apresentada aos estudantes a possibilidade de utilizar o aparelho celular como um suporte para acessar o conhecimento e estudar Matemática por meio desses instrumentos de ensino.

Compreensão sem a presença do professor						X							X	2
Desperta o interesse no estudante				X		X							X	3
Ótima estratégia de ensino	X													1
Serve de introdução ao conteúdo	X												X	2
Praticidade	X												X	2
Gerar ideias iniciais da álgebra por meio das figuras									X				X	2
Objetivos de aprendizagem claros		X											X	2
Desafios		X											X	2
Senso de competitividade		X	X										X	3
Organização lógica		X											X	2
Linguagem de fácil entendimento		X											X	2
Conteúdo matemático bem explorado		X												1

Fonte: Da pesquisa (2018)

De acordo com a análise da entrevista, podemos dizer que os jogos foram considerados importantes recursos para o ensino de matemática com unanimidade entre os licenciandos, 4 (quatro) entre os 13 (treze) sujeitos apontaram que os jogos seriam uma proposta interessante para levar para a sala de aula, pois, como explicita L7 “[...] podem auxiliar a vida dos estudantes para uma melhor compreensão dos conteúdos”.

O aspecto lúdico que os jogos proporcionam ao conteúdo também foi um ponto citado no depoimento de cinco participantes, relatando ser importante a possibilidade de o estudante aprender brincando. Aportando-nos, em Rosada (2013) consideramos que, “o uso dos jogos deve ser explorado, pois favorecem cooperação, interação social e uma melhor organização entre as partes (professor e aluno), para a construção dos conhecimentos matemáticos” (p. 21).

Um trabalho envolvendo o *Dragon Box álgebra 5+ e 12+* em sala de aula, portanto, é avaliado por L1, como “uma ótima estratégia de ensino”, além de que, ambos os jogos “podem servir de introdução ao conteúdo, mostrando o quanto a Matemática é

aplicável”, ou seja, a partir desse depoimento, é visto que o professor pode utilizar os jogos a seu favor, como verdadeiros aliados de sua prática. Nesse sentido, compreendemos que um conteúdo matemático que retrata uma aplicabilidade significativa para o estudante, se torna mais atrativo.

Os participantes ainda exprimiram que a interface dos jogos tinha esse caráter de atratividade, o que pode chamar a atenção dos estudantes para tal atividade, tendo em vista, a diversidade de figuras interessantes que eles aportam, isso fica expresso nas palavras de L4, quando manifesta que o *Dragon Box álgebra 5+* e *12+* “proporciona questões abordadas de forma lúdica, o que de certa forma, pode atrair o estudante no processo de ensino e aprendizagem”. No que se refere à dimensão lúdica e atraente presente nos jogos, inclusive nos tecnológicos, Kubiaki (2015, p.19) traz que:

“O encantamento pela tecnologia traz ao aluno foco para o que está realizando. Com a máquina ele utiliza agilidade e busca concentrar-se para atingir seus propósitos [...] as situações que são oferecidas pela máquina lhe fazem buscar conhecimento para superar as fases encontradas, essa concentração nem raramente é encontrada em um ambiente de sala de aula”.

Concordamos com este autor, uma vez que, em nosso cotidiano, cada vez mais presenciamos crianças e jovens voltados para o celular, explorando suas funcionalidades, buscando sempre possibilidades de ir além do que já é conhecido. E podemos declarar que, sim, a tecnologia é atrativa e consegue prender a atenção das pessoas.

Em meio a isso, que surge o papel importantíssimo do educador, para imprimir nesses jogos, os objetivos que anseia alcançar com sua turma, pois, “além de organizador, o professor também é facilitador nesse processo” (ROSADA, 2013, p.22), não como o único detentor do saber, mas, um mediador entre o estudante e o saber matemático, e pode atrelar os jogos aos conteúdos vivenciados em sala de aula, para um maior aprimoramento do ensino.

6.5 A experiência com o *BlueStacks App Player* e os aplicativos *Dragon Box álgebra 5+* e *Dragon Box álgebra 12+* em sala de aula: relato da prática

Considerando o exposto, P13 enuncia os ganhos que obteve com a experiência de inserir em seu plano de ensino, o trabalho com jogos matemáticos por meio do emulador *BlueStacks App Player*:

“[...] como ferramenta de estudo, ele é aplicável em qualquer área tecnológica, em qualquer área do conhecimento que ajuda a trabalhar um conteúdo, um assunto específico que requeira de uma abordagem mais diversificada. A experiência foi proveitosa, trouxe uma nova visão

e também um incentivo a trabalhar com a tecnologia em sala de aula e como isso pode auxiliar na construção de saberes matemáticos ou qualquer saber de qualquer área desde que sejam atividades direcionadas com o foco pedagógico e que venha a trazer resultados” (Extrato da entrevista realizada com P13, em 30/04/18).

Esse extrato nos revela que houve uma mudança qualitativa na prática desse docente ao implantar nossa proposta de utilização do *software* e aplicativos para o ensino da Matemática, ampliando sua visão acerca da tecnologia. Fica claro, ter sido uma vivência que acarretou em resultados significativos para o aprendizado de seus estudantes, o que confirma o pensamento de CALVACANTE (2009, p.3) ao dizer que “[...] os recursos tecnológicos podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem, promovendo uma educação mais estimuladora, ganhando destaque enquanto recurso pedagógico” (p.3).

Com a fala desse professor, verificamos que o *BlueStacks App Player* e os aplicativos *Dragon Box álgebra 5+* e *12+* passaram a ser entendidos pelo mesmo como recursos potencializadores do ensino, além de terem promovido um ambiente lúdico e prazeroso em sua sala de aula, isso se afirma quando explana, que tal experiência caracterizou “uma nova perspectiva para uma utilização como um recurso tecnológico didático para as aulas de álgebra” (P13, em 30/04/18).

De acordo com P13, a proposta é aplicável e útil para o ensino, e esta não se limita à disciplina de Matemática, indo ao encontro de outros componentes curriculares. Esse docente evidencia em seu discurso, a satisfação por ter conhecido e ter participado da vivência do trabalho com jogos no celular, imprimindo nessa análise um cenário onde tais recursos tecnológicos trouxeram benefícios ao processo de ensino e aprendizagem.

O docente assinala também, que a partir do uso da tecnologia, houve uma mudança qualitativa em sua prática, enfatizando que, “a ferramenta tecnológica auxiliou no aprimoramento da didática das aulas”, e acordando com esse fragmento, Oliveira e Moura (2015, p. 80) aponta que tais tecnologias de informação e comunicação “[...] quando bem utilizadas pelos educadores e educandos proporcionam a intensificação e melhoria das práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula e fora dela”.

P13 ainda elucida que esses “recursos inovadores são necessários como componentes integradores de conhecimentos”, com esse extrato, esse professor atenta para o fato de que as tecnologias digitais utilizadas por ele permitiram que o saber matemático pudesse ser conexo com os estudantes, num processo de integração.

Sobre esse tipo de aprendizagem propiciada pelas TDIC, Kenski (2003, p) assevera que se configura “[...] em um processo de síntese e o surgimento de novos estilos de raciocínio, como a simulação e o compartilhamento das informações, além do estímulo ao uso de novas percepções e sensibilidades”, em outras palavras, a autora caracteriza que as formas de aprender por meio das tecnologias bem mais dinâmicas, como foi apontado na maioria dos depoimentos dos professores participantes da pesquisa.

É válido frisar, que professor relatou que não teve nenhuma dificuldade no que se refere a experiência que lhe foi proposta, no trabalho com os *softwares* educativos, pelo contrário, pois, a inserção dessas novas tecnologias no seu planejamento, forneceu-lhe outra visão acerca de diversificar as formas de ensino, optando por dinamizar e tornar mais interativo, aqueles conteúdos que desvelam em uma aprendizagem de “[...] conhecimentos determinados e historicamente datados” (KENSKI, 2003, p.07).

Referente ao exposto acima, P13 caracteriza o *BlueStacks App Player*, como “[...] um aporte multitecnológico diversificado, usado para fins de aprendizagem, sendo uma plataforma que integra vários programas que podem ser utilizados com uma finalidade didática, para geração de saberes matemáticos”, compreendemos que ao dizer “multitecnológico”, o docente procura ressaltar as diversas possibilidades de uso do *software*, pois, o mesmo permite a instalação de jogos, aplicativos, redes sociais, navegadores, para além das inúmeras opções que já vem integradas, que podem ter um direcionamento pedagógico, a favor da educação, alcançando toda turma em sala de aula, como aqueles que não possuem aparelho celular, até mesmo os estudantes que não comungam da cultura digital.

Vale salientar, que segundo o professor aplicador, essa foi a primeira vez em que usou aplicativos para celular em sua aula, embora já tenha trabalhado com outras tecnologias, como Geogebra, Power Point e Word. No que se refere ao uso dos jogos para o ensino da álgebra, o professor destacou alguns dos pontos positivos dessa experiência como a “[...] a aplicabilidade e praticidade da interface, composição, visual, jogabilidade”, a partir desse relato, parece-nos que o trabalho com o Dragon Box álgebra 5+ e 12+ foi útil à sua prática pedagógica, principalmente no que toca, a mobilização de aprendizagem instigada por estes recursos, quando o mesmo elucida que “levam a uma geração de estratégias que instigam o senso dedutivo – investigativo dos alunos”.

Nessa direção, comungando dessa afirmação de P13, Rosada (2013, p.20) afirma que “o conceito matemático através dos jogos torna mais significativo por meio da investigação, estimulando a curiosidade do aluno, raciocínio lógico, concentração”, e

dessa forma, o professor poderá utilizá-lo seja para introduzir um conteúdo ou melhor fixa-lo, trabalhando-o de maneira mais atraente, se contar que, o aspecto desafiador que os jogos possuem, faz com que os estudantes exercitem o cérebro, na elaboração de estratégias para vencê-los.

Diante desse cenário de análise, entendemos que, para além dos jogos serem instrumentos importantes para auxiliar a construção do conhecimento, nesse caso, o matemático, a forma de lidar com estes recursos em sala de aula também deve ser posta em cheque, haja vista que, o jogo recebe a roupagem que o docente coloca. A respeito disso, P13 enunciou que “[...] devido à atividade ser direcionada com um objetivo metodológico as ações de leituras e manipulação dos jogos ficaram claras”, ou seja, ele realça que a mediação do professor diante de uma atividade é muito importante, uma vez que, apontará caminhos pelos quais os estudantes podem seguir, mostrando o real objetivo de estar apresentando tal jogo, “[...] é saber aliar os objetivos de ensino com os suportes tecnológicos que melhor atendam a esses objetivos” (KENSKI, 2003, p. 5).

Em consonância com o extrato da entrevista do professor, essa mesma autora coloca que “[...] a apropriação dessas tecnologias para fins pedagógicos requer um amplo conhecimento de suas especificidades tecnológicas e comunicacionais”, o que nos leva a entender, portanto, que tal aquisição, “[...] deve ser aliada ao conhecimento profundo das metodologias de ensino e dos processos de aprendizagem” (p.5).

A partir dessa colocação, fica perceptível que da mesma forma que os jogos tornam-se grandes aliados aos processos educativos, auxiliando na construção dos saberes, também podem desfavorecer a aprendizagem, pois, “muitas vezes o mau uso dos suportes tecnológicos pelo professor põe a perder todo o trabalho pedagógico e a própria credibilidade do uso das tecnologias em atividades educacionais”, por isso, faz-se necessário que o docente estude e explore exaustivamente a tecnologia que vai levar para sala de aula, preparando o ambiente com antecedência, para que tudo ocorra como foi planejado, e que tal atividade propicie uma aprendizagem significativa para o estudante.

Em linhas gerais, caracterizamos P13 como um docente que aceita novos desafios, tendo em vista que, a inserção das novas tecnologias em sala de aula, já é uma exigência posta pela atualidade. Ainda que, diante os dados apresentados, parece-nos que o uso do *BlueStacks App Player* e dos jogos para o ensino da álgebra tiveram contributos em sua prática pedagógica, e que a proposta soou de maneira benéfica à aprendizagem de seus estudantes.

6.6 Avaliação dos aplicativos *DragonBox Álgebra 5+* e *DragonBox Álgebra 12+* pelos estudantes

Compreendendo que, para além de serem recursos que auxiliam o processo de ensino, os jogos, também podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes, procuramos identificar a visão que alguns estudantes tiveram acerca dos jogos *DragonBox álgebra 5+* e *12+* em sala de aula, no trato com o conteúdo da álgebra. No quadro seguinte, agrupamos suas respostas quanto a avaliação de tais ferramentas didáticas:

Quadro 6. Contribuições dos jogos *DragonBox Álgebra 5+* e *12+* para a aprendizagem matemática

PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	TOTAL
Auxilia no entendimento da álgebra	X	X	X	X	X	X			X	7
Ensinar gradativamente							X			1
Iniciar somente com figuras					X					1
Modo divertido de aprender						X			X	2
Prende mais a atenção									X	1
Articula com o conteúdo em sala de aula	X	X	X	X	X		X	X		7
Interface atrativa	X		X	X	X	X	X	X	X	8

Fonte: pesquisa (2018)

A partir da leitura do quadro, constatamos que em unanimidade, os estudantes apontaram que os jogos *DragonBox álgebra 5+* e *12+* trouxeram contribuições para a aprendizagem matemática. É visto que 7 (sete) entre os 9 (nove), assinalaram que tais jogos auxiliaram no entendimento da álgebra, e permitiram que eles estabelecessem articulações com o conteúdo que já tinha sido trabalhado em sala de aula.

Sobre isso, E2 declara “o que eu estou jogando é bem parecido com o que o professor está mostrando na disciplina”, e E5 completa, afirmando “ no jogo temos que resolver contas como as de matemática, só que não precisa de caderno, lápis e borracha, aí fica mais divertido”, vemos, assim, por meio desses depoimentos que os objetivos dos jogos e a metodologia utilizada pelo professor cumpriram com o papel de facilitar a construção do saber matemático, e fica aparente nos discursos acima, que os jogos foram úteis para consolidar a compreensão do conteúdo algébrico, em consonância à essa ideia, portanto, Prieto et al (2005, p.10) assevera que os jogos “devem possuir objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida [...] em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo [...] facilitando a aprendizagem de um conteúdo”.

Outro contributo citado pelos estudantes, que ascende no quadro, foi a questão de a interface ser atrativa, como podemos verificar na fala de E1 “a interface era bonita porque tinha uns bonecos estranhos e a música era legal porque dava um divertimento e não atrapalhava durante o jogo”, diante disso, compreendemos que os elementos técnicos dos jogos digitais atrelados aos pedagógicos caminham de mãos dadas em direção à aprendizagem, que deve ser o principal foco no trabalho com esses recursos.

Atrelado à esse pensamento, Savias e Ribas (2008, p.3-4) explicita que “os jogos digitais tem em seu design e interface a capacidade de envolver o aluno criando várias opções quando há interação nas diversas maneiras de nos distrair” e os autores continuam a enfatizar que objetivos bem delineados somados ao prazer que o jogo proporciona é importante para o aluno, pois, este necessita estar “[...] aberto para o que está sendo exposto, pois dessa forma a recepção e aquisição do conhecimento será mais efetiva”, concordamos com os mesmos, entendendo que a motivação é um elemento relevante para o processo de ensino e aprendizagem, haja vista que, o estudante se envolve mais com o conteúdo, se este lhe chamar a atenção.

No que se refere à isso, E9 citou que um dos pontos positivos dos jogos está no “modo de aplicar o conteúdo que pega a atenção do aluno, pois, o jogo cativa mais a atenção”, em consonância à isso, Tiellet et al. (2007, p. 5), aponta que “um jogo bem projetado envolve interação, mantendo o interesse do aluno enquanto desenvolve habilidades, socializam, auxiliam na construção do conhecimento e do raciocínio”, acordamos com ambos, por entender que quando a atividade é lúdica e consegue manter

a atenção do aluno, ele passa a participar mais ativamente, é isso é um fator importante para o processo de ensino.

Uma característica que torna os jogos, lúdicos, e consegue envolver a atenção do jogador é a presença das figuras (monstrinhos) inclusive o dragão que fica dentro da caixa, que mais adiante é descoberto que representa a incógnita X e por isso é isolada. A respeito disso, E5 enfatizou que “no começo parecia que a gente só estava brincando, aí de repente foram sumindo os bonecos e aparecendo números e letras”, fica evidente nesse extrato, que o fato de primeiro aparecerem as figuras, para que só mais adiante viessem os símbolos algébricos, foi um fator importante para que o estudante fosse aprendendo as regras da álgebra sem nem se dar conta, de uma maneira brincante e menos exaustiva.

Em linhas gerais, ficou perceptível nesses recortes que, os estudantes trouxeram elementos pertinentes de ambos os jogos, caracterizando-os como importantes ferramentas para auxiliar na aprendizagem da álgebra e dando ênfase para o fato de que, os jogos propiciaram uma maneira divertida de aprender, utilizando um recurso que está disponível entre eles, o celular.

Além dos depoimentos dos estudantes, consideramos ainda, importante analisar os exercícios que eles realizaram em sala de aula após a aplicação dos jogos. Vale ressaltar, que devido a terem sido muitas questões, como podem ver no apêndice (D), se tornaria inviável trazer para esta análise, a avaliação de todo o material, haja vista que, devido ao fato de que houve muitas estratégias de resoluções e respostas semelhantes, como será demonstrado num quadro mais adiante, isso decorreria em uma redundância dos resultados. Ainda salientamos que, não pretendemos aqui, demonstrar quantidade de erros ou acertos dos estudantes, mas sim, reforçar a análise dos dados, ilustrando com essas questões, que os aplicativos auxiliaram na aprendizagem dos mesmos.

À título de exemplo, trouxemos uma das questões que foram trabalhadas pelo professor aplicador em sala de aula, pós-jogo, a fim de que pudéssemos avaliar se os estudantes conseguiram compreender a linguagem algébrica nos jogos, relacionando-os com o conteúdo.

Figura 13. Questão retirada do jogo



Fonte: Aplicativo Dragon Box Álgebra 5+ (2018)

A questão em si trabalha com as propriedades: Inverso aditivo: $a + (-a) = 0$, identidade aditiva: $a + 0 = a$, e o princípio aditivo e multiplicativo da igualdade: $a = b \rightarrow a + c = b + c$, também conhecida por “método da balança”, usada para equilibrar ambos os lados de uma equação. Além da assimetria (se $x + a = c$, então $x = c + (-1) \cdot a$) ou comumente chamada “método mudança de membros” que se trata de um método prático utilizado para mudar um elemento de um lado para outro da igualdade invertendo seu sinal.

Discutiremos, então, as estratégias que os estudantes utilizaram para a resolução dessa questão. Iniciamos com E1, que demonstrou a questão do jogo da seguinte maneira:

Figura 14. Resposta do E1

$$\begin{array}{l}
 x + c + d + e - e = f \\
 x + c + d + 0 = f \\
 x + c + d = f \\
 x + c - c + d = f - c \\
 x + 0 + d = f - c \\
 x + d - d = f - c - d \\
 x + 0 = f - c - d \\
 x = f - c - d
 \end{array}$$

Fonte: Pesquisa (2018)

E1 demonstrou a imagem em $x + c + d + e - e = f$, associando imagens colorida à valores positivos, e imagem negativa à valores negativos, além de ordená-los para que o oposto de uma letra ficasse ao lado de seu oposto, e além disso usou setas para mostrar que essa união ocasionava no elemento neutro (0). Também utilizou o princípio aditivo e

multiplicativo da igualdade a fim de equilibrar a equação e isolar a incógnita x . Chegando com êxito ao fim da resolução com a seguinte simplificação: $x = f - c - d$.

E2 traduziu a imagem em $x + c + b + t + (-t) = s$, com isso tracejou os valores opostos e em seguida utilizou o método prático para resolver a equação, chegando a seguinte simplificação: $x = s + (-c) + (-b)$. Aqui conseguimos perceber que os conceitos vivenciados nos jogos se mantem em seus pensamentos, pois ao simplificar a equação o mesmo não se dedicou a escreve-la desta forma: $x = s - c - b$, e no decorrer dos jogos, a regra de “jogo de sinais” não é vivenciada. Como é visto na imagem abaixo:

Figura 15. Resposta do E2

$$x + c + b + \cancel{t} + \cancel{(-t)} = s$$

$$x = s + (-c) + (-b)$$

Fonte: Pesquisa (2018)

E3 explanou a imagem em $x + r + c - m + m = l$, também utilizando o método prático e chegou a seguinte simplificação: $x = -r - c + l$. Compartilhando desse mesmo método de resolução, E4 representa a imagem como $x + c + m - m + e = l$ e resume em $x = l - c - e$.

Já a representação dada por E5 foi a seguinte: $x + m - m + c + p = y$, inicialmente utilizou o conceito de inverso aditivo para anular os elementos opostos, posteriormente utilizou o princípio aditivo e multiplicativo da igualdade para equilibrar a equação e isolar o x , anulando também dessa forma os termos c e p . No entanto, chegou ao resultado $x = y$, devido há falta de atenção, acabou deixando os valores $-c$ e $-p$, pelo caminho.

Figura 16. Resposta do E5

$$x + m - m + c + p = y$$

$$x + 0 + c + p = y$$

$$x + c - c + p = y - c$$

$$x + 0 + p - p = y - c - p$$

$$x + 0 = y$$

$$x = y$$

Fonte: Pesquisa (2018)

E6, E8 e E9 representam a imagem como $x + c - b + b + n = v$, também transformando a união dos elementos opostos no elemento neutro (0) e em seguida por meio da assimetria chegam a seguinte simplificação: $x = v - c - n$. Por fim, E7 traduz a imagem em $x + c + b - a + a = d$ e chega a simplificação $x = d - b - c$, tal qual E1, ambos detalham bem cada um dos passos até chegar a sua resposta final, como se realmente estivessem jogando o jogo. Vejamos a resolução de E6:

Figura 17. Resposta do E6

$$\begin{aligned}
 x + c + b - a + a &= d \\
 x + c + b + 0 &= d \\
 x + c + b - b &= d - b \\
 x + c + 0 &= d - b \\
 x + c - c &= d - b - c \\
 x + 0 &= d - b - c \\
 x &= d - b - c
 \end{aligned}$$

Fonte: Pesquisa (2018)

Para um melhor entendimento dos dados, concentramos, portanto, os conhecimentos algébricos que foram mobilizados durante as fases dos jogos pelos 9 (nove) estudantes acima citados, no quadro abaixo:

Quadro 7. Conhecimentos matemáticos mobilizados pela questão 1

CONHECIMENTOS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	TOTAL
Compreensão	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
Inverso aditivo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
Identidade aditiva	X				X	X	X	X	X	6
Princípio aditivo e multiplicativo da igualdade	X				X		X			3
Método mudança de membros ou método prático		X	X	X		X		X	X	6

Fonte: pesquisa (2018)

Diante desse material, pudemos constatar, ainda que, os estudantes não tiveram problemas quanto a transição entre a imagem para a forma algébrica, e que os conceitos algébricos destacados na questão, foram satisfeitos. Ainda foi possível perceber que 6 (seis) dentre os 9 (nove) que a resolveram, optaram pelo uso do método prático “mudança de membros” e que os demais optaram pelo princípio aditivo e multiplicativo ou "método da balança". Sendo que destes, apenas 1 (um) estudante errou a questão, devido à sua falta de atenção no fim da resolução, caracterizando em um erro mecânico ou de distração.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, ficou constatado o quão se faz necessário a inserção das TDIC no espaço escolar, não no sentido de substituição do trabalho docente e dos recursos didáticos já utilizados nesse ambiente, mas, para ser uma aliada à prática de ensino. E o professor, ao propiciar, portanto, o contato com a tecnologia, estará trazendo benefícios aos nossos estudantes, que são “nativos” dessa era digital e podem vinculá-la à aprendizagem.

Nessa direção, tendo como objetivo principal, avaliar a qualidade educativa do *Software BlueStacks App Player* e dos aplicativos *Dragon Box álgebra 5+* e *12+* e investigar a visão de licenciandos em Matemática, professores e estudantes do ensino fundamental acerca do uso dessas TDIC no ensino e a aprendizagem da Matemática, a partir dos dados obtidos nesse estudo, consideramos que os objetivos propostos foram alcançados, tendo em vista que, as TDIC acima citadas tiveram implicações positivas para os sujeitos, e no que se refere, ao professor- aplicador, incidiram em ressignificações em sua prática docente em sala de aula.

Os participantes ainda evidenciaram, que o *BlueStacks App Player*, pode vir a ser, sim, mais um recurso pedagógico para auxiliar no ensino da Matemática, como também, o de outros componentes curriculares, haja vista que, sua utilização em sala de aula está ancorada em uma finalidade educativa. E dentre os contributos mencionados, estiveram a ludicidade, a aprendizagem prazerosa, não necessitar de *Internet*, a possibilidade de reprodução de aplicativos elaborados para o *SO Android*, de um trabalho atrelado ao celular, além do alcance de toda a turma, inclusive daqueles que não dispõem desse tipo de tecnologia.

Porém, mesmo tendo sido apontado como uma boa ferramenta para a demonstração de aplicativos, foram apresentadas de modo bem particular, dificuldades de utilizá-lo em sala de aula, pelo fato de que, as escolas não dispõem de recursos como o *Datashow* e notebooks. Com isso, fica demonstrado que alguns professores delegam somente à escola, a missão de incorporar tais recursos, e como defendemos no texto, estes podem agir autonomamente e dar outra roupagem à sua metodologia de ensino.

Outro dado que surgiu de forma singular nessa pesquisa, referiu-se ao distanciamento que professores provocam em relação aos recursos tecnológicos e a adotarem uma nova postura metodológica. Diante desse fato, atentamos para a questão de que ao permitir ao estudante o encontro com a tecnologia, o professor também vai

estar promovendo a cidadania, pois, estará preparando o mesmo para atuar na sociedade atual, que exige de nossos educandos novas habilidades, por isso, defendemos que o ensino de matemática necessita estar conectado ao momento em que vivemos. Pois acreditamos que a inserção da tecnologia em sala de aula, para ensinar Matemática, ou qualquer outro componente desperta no estudante a curiosidade de ir em busca de novas possibilidades que viabilizem sua aprendizagem.

Esse estudo também revelou que, o celular pode ser utilizado na sala de aula para fins didáticos, e que o mesmo não deve ser visto como um vilão, pois, se houver um bom delineamento dos objetivos de seu uso, tornar-se-á um aliado do professor, que poderá trabalhar com diversas aplicações para que os estudantes possam interagir com o conteúdo. Por outro viés, ainda tem o fato de que muitos estudantes desconhecem a existência de alguns aplicativos, principalmente, aquelas com caráter educativo.

O trabalho com os aplicativos *Dragon Box Álgebra 5+* e *12+* também foram considerados como um bom suporte na sala de aula, atendendo aos critérios estabelecidos por Gomes *et al* (2002), e isto ressalta à sua qualidade educativa, ficando claro que, o uso dessas aplicações podem contribuir para o ensino e estudo da álgebra.

Podemos dizer que essa pesquisa, foi uma experiência significativa para nós, pois, enquanto professores, o tempo todo estávamos avaliando nossa prática. O que mais nos tocou durante essa proposta, foi termos conseguido despertar nos licenciandos, professores e estudantes, um outro olhar pela Matemática, levando-os a ter ciência de que a tecnologia pode estar sim, a favor da educação e o quão pode facilitar nossas vidas, no sentido de ser um importante suporte, não que se tornem dependentes, mas que também saibam usá-la a favor deles, e nas ocasiões corretas.

Esse estudo fortaleceu muito mais nossa ação docente, e um dos muitos aprendizados que tivemos foi que devemos sempre tentar, não ter medo do “novo” e que a educação pode mudar vidas sim, se começarmos por nós professores, plantando boas práticas e colhendo aprendizagens para os nossos estudantes. E ainda que, se por acaso não der certo, devemos sistematizar, analisar a situação e ir ajustando de acordo com a realidade de nossa escola, da comunidade a sua volta e do contexto social em que vive os estudantes, haja vista que, não existe uma receita infalível para que a prática tenha sucesso, o bom disso tudo é que o docente ao rever sua metodologia, estará em constante aprendizagem também.

Acreditamos que essa experiência, pode sim, alcançar outras realidades, outros professores, desde que estejam dispostos a tentar algo novo, e não tenham medo caso tudo não ocorra exatamente como o esperado, pois, precisamos trabalhar esperando que alcancemos nossas expectativas, porém, prontos para encarar os imprevistos também, prontos para as questões que vão surgindo inesperadamente do campo de atuação. Para que isso aconteça, faz-se necessário que o professor tenha proximidade com a tecnologia digital ou sinta desejo em aprender.

Inspirados nesse trabalho, esperamos que você leitor se caso se permita tentar algo novo, se dê a oportunidade de experienciar algo parecido ao que experimentamos e que não se limite a reproduzir, mas aperfeiçoar essa proposta.

Em suma, diante do que foi citado, almejamos que este estudo desperte o interesse de outros pesquisadores, revelando-se, assim, mais trabalhos acadêmicos sobre essa temática. Espero assim, que os professores busquem cada vez mais a ressignificarem suas práticas de ensino, pois nenhuma forma de ensinar está pronta e acabada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.; RUBIM, L. **O papel do gestor escolar na incorporação das TIC na escola: experiências em construção e redes colaborativas de aprendizagem.** São Paulo: PUC-SP, 2004. Disponível em:

www.eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos_pdf/texto04.pdf Acesso em nov. de 2017.

ALMEIDA, Maria Elizabeth de; **ProInfo: Informática e Formação de Professores – Vol. 1;** Brasília: MEC/ Secretaria de Educação à Distância –, 2000. Disponível em:

<http://www.intaead.com.br/ebooks1/livros/pedagogia/27.Inform%E1tica%20e%20a%20Forma%E7%E3o%20de%20Professores.pdf>. Acesso em nov. de 2017.

ALONSO, Myrtes. Formação de Gestores Escolares: Um Campo de Pesquisa a Ser Explorado. *In:* ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de & ALONSO, Myrtes (orgs.). **Tecnologias na formação e na gestão escolar**, São Paulo: Avercamp, 2007.

BONILLA, Maria Helena S. Escola aprendente: desafios e possibilidades postos no contexto da sociedade do conhecimento. **Tese**, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador - BA, 2002. Disponível em:

<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/6819/1/tese%20bonilla.pdf> Acesso em nov. de 2017.

BORBA, Marcelo C. **A Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** Publicado em CD nos Anais da 27ª reunião anual da Anped, Caxambu, MG, 21-24 Nov. 2004.

BRAGA, Marcelo. **O significado das mídias no processo de construção de conhecimento matemático: o uso (crítico) do computador pode auxiliar a aprendizagem e promover a contextualização?**. UNICSUL - São Paulo: 2008. Disponível em:

http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/171-2-A-gt6_braga_ta.pdf Acesso em set. de 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo.** MEC, 1997. Disponível em:

http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&coobra=22148 Acesso em set. de 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Matemática / Secretaria de Educação Fundamental.** . Brasília : MEC / SEF, 1998. 148 p.

CAVALCANTE, N. I. S. O ensino de Matemática no contexto das novas tecnologias: refletindo as potencialidades do uso de softwares dinâmicos como recursos em sala de aula. **Anais do Connepi** Maceió/Alagoas, 2010.

CENSI, L. J. L. **Celulares na escola: implicações para as práticas docentes.** *In:*. Revista Linguagem, Ensino e Educação, Criciúma, v.1, n.1, mar.2017.

CHIAPINNI, L. **A reinvenção da catedral**. São Paulo: Cortez, 2005.

COSTA, S. R. S; DUQUEVIZ, B. C; PEDROZA, R. L. S. Tecnologias digitais como instrumentos mediadores na aprendizagem dos nativos digitais. *In*:. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, SP. Vol.19, nº 3, Setembro/Dezembro de 2015: 603-610. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v19n3/2175-3539-pee-19-03-00603.pdf> Acesso em out. de 2017.

Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica/Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file> Acesso em nov. de 2017.

DOMINGUES, Ivone; POLATO, Amanda. Tecnologia mais conteúdos é igual a oportunidades de ensino. *In*: **Revista Nova Escola**, nº. 223 Junho/Julho de 2009.

FONTANA, Fabiana F.; CORDENONSI, André Z. TDIC como mediadora do processo de ensino-aprendizagem da arquivologia. **ÁGORA**, ISSN 0103-3557, Florianópolis, v. 25, n. 51, p. 101-131, jul./dez. 2015.

GOMES A. S., Castro Filho J. A., Gitirana V., Spinillo A., Alves M., Melo M., Ximenes J.: **Avaliação de software educativo para o ensino de matemática**, WI E'2002, Florianópolis (SC); Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~case/artigos/Avaliacao%20e%20Classificacao/Avaliacao%20e%20software%20educativo%20para%20o%20ensino%20da%20matematica.pdf> Acesso em nov. de 2017.

GOMES Elaine Messias; CHAVES Patricia Hernandes. **Programa de capacitação para utilização da lousa digital interativa na sala de aula: uma experiência a ser consolidada**. Campinas: UNICAMP, 2009. Disponível em: http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais17/txtcompletos/sem16/COLE_1074.pdf Acesso em out. de 2017.

GOULART, Í. **Piaget experiências básicas para utilização pelo professor**. Petrópolis: Vozes, 1999.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. *In*:. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, Set/Dez.2003.

KUBIAKI, C. S. **O uso dos jogos eletrônicos no ensino da Matemática no período de transição entre o Ensino Fundamental I e II**. Porto Alegre: 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/134019> Acesso em nov. de 2017.

MIRANDA, Luiz Fernando Fernandes. MATTAR, Mirtes M. **Informática Básica**. Recife: IFPE, 2014.

MOUSQUER Tatiana; ROLIM Carlos Oberdan. **A utilização de dispositivos móveis como ferramenta pedagógica colaborativa na educação infantil**. URI Santo Ângelo,

RS – Brasil, 2011. Disponível em: www.santoangelo.uri.br/stin/Stin/trabalhos/11.pdf
Acesso em nov. de 2017.

OLIVEIRA, Cláudio de; MOURA, Samuel Pedrosa. TIC's na educação: A utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, 2015.

OLIVEIRA, Raquel Gomes de. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em educação escolar: um exemplo a partir do estágio curricular supervisionado de futuros professores de matemática. **In: Congresso Nacional de Formação de Professores**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2014. p. 2989-2998.

PACHECO, J.; BARROS, J. O uso de softwares educativos no ensino de matemática. **Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade**, Garanhuns, n. 8, p. 5-13, 2013.

PRIETO, Lilian Medianeira et al. **Uso das Tecnologias Digitais em Atividades Didáticas nas Séries Iniciais**. In: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.1-11, maio 2005.

ROSADA, A. M. C. **A importância dos jogos na Educação Matemática no Ensino Fundamental**. Medianeira, 2013. Disponível em:
http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4224/1/MD_EDUMTE_2014_2_1.pdf Acesso em nov. de 2017.

SANTAELLA, L. **A ecologia pluralista da comunicação: conectividade, mobilidade, ubiquidade**. São Paulo: Paulus, 2010.

SANCHO, D. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Nova Enciclopédia, 1995.

SAVI, Rafael; RIBAS, Vania Ulbricht. **Jogos Digitais Educacionais: benefícios e desafios**. CINTED-UFRGS. v. 6 nº 2, Dezembro, 2008.

SILVA, A.F.; KODAMA, L.M.Y. Jogos no ensino da Matemática. **Anais da II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática**. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 25 a 29 de outubro de 2004.

SILVA, D. Oliveira da. **O uso do celular no processo educativo: possibilidades na aprendizagem**. Curitiba: 2015. Disponível em:
http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20638_8173.pdf Acesso em nov. de 2017.

SILVA, M. Guedes da. **O uso do aparelho celular em sala de aula**. Macapá-AP: 2012. Disponível em: <http://www2.unifap.br/midias/files/2016/04/O-USO-DO-APARELHO-CELULAR-EM-SALA-DE-AULA-MARLEY-GUEDES-DA-SILVA.pdf> Acesso em nov. de 2017.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em Educação matemática crítica**. Campinas: Papyrus, 2008.

Smole, Kátia Stocco. **Matemática para compreender o mundo 1** / Kátia Stocco Smole, Maria Ignez Diniz. --1. ed. – São Paulo : Saraíva, 2016.

SOUSA, Alex Ferreira de. **O uso da calculadora na sala de aula: o que os professores de matemática da 5ª série do ensino fundamental, pensam sobre isto?** - Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul, 2005. Disponível em: http://www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/Poster/Trabalhos/PO02979361402T.rtf Acesso em set. de 2017.

SOUZA-NETO, Alaim; MENDONÇA LUNARDI MENDES, Geovana. Os Usos das Tecnologias Digitais na Escola: Discussões em torno da fluência digital e segurança docente. **Revista e-Curriculum**, v. 15, n. 2, 2017.

THOALDO, Deise Luci P. B. **O uso da tecnologia em sala de aula**. Curitiba, 2010. Disponível em: <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/04/O-USO-DA-TECNOLOGIA-EM-SALA-DE-AULA.pdf> Acesso em out. de 2017.

TIELLET, C. A. B.; FALKEMBACH, G. A. M.; COLLETO, N. M.; SANTOS, L. R.; RIBEIRO, P. S. Atividades digitais: Seu uso para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. IX Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação. 2007. (Seminário).

VALENTE, José Armando et al. Diferentes usos do computador na educação. *In*: **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**, p. 1-23, 1993.

VALENTE, José Armando. O uso inteligente do computador na educação. **Revista Pátio**, v. 1, p. 19-21, 1997.

APÊNDICE A – Questionário aplicado com estudantes**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE OS APLICATIVOS
DRAGON BOX ÁLGEBRA 5+ E 12+**

1. O design dos jogos era atrativo? (Interface, sons, imagens)

Sim () Não ()

Comentários:

2. Teve algo nos jogos que te chamou mais atenção?

Sim () Não ()

Comentários:

3. Os jogos foram fáceis de concluir?

Sim () Não ()

Comentários:

4. No momento em que estava jogando, você precisou utilizar conhecimentos de outros conteúdos de Matemática?

Sim () Não ()

Comentários:

5. Os jogos foram divertidos?

Sim () Não ()

Comentários:

6. Teve alguma diferença entre os dois jogos? Se sim, cite-as.

Sim () Não ()

Comentários:

7. Teve semelhanças entre os dois jogos? Se sim, cite-as.

Sim () Não ()

Comentários:

8. Você conseguiu concluir os dois jogos?

Sim () Não ()

Comentários:

9. Você já tinha aprendido conteúdos de Matemática através de jogos no celular?

Sim () Não ()

Comentários:

10. Você conseguiu estabelecer relações entre os jogos e o conteúdo de Matemática?

Sim () Não ()

Comentários:

11. Os jogos contribuíram para a sua aprendizagem Matemática?

Sim () Não ()

Comentários:

12. Cite pontos positivos dos jogos:

13. Você achou mais fácil compreender o conteúdo com os jogos ou apenas com exercícios?

Comentários:

14. Deixe sugestões para melhoria dos jogos ou para o trabalho com eles em sala de aula.

Comentários: _____

APÊNDICE B – Questionário aplicado com o professor e os licenciandos**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O EMULADOR BLUESTACKS APP PLAYER E OS APLICATIVOS DRAGON BOX ÁLGEBRA 5+ E 12+****Perfil:**

Atuação docente:

 Já atuei Atuo Nunca atuei**15. Você já conhecia o emulador *BlueStacks App Player*?**

Sim () Não ()

Comentários:

16. Você considera o *BlueStacks App Player* como uma boa ferramenta para auxiliar o professor em sala de aula?

Sim () Não ()

Comentários:

17. Você utilizaria o *BlueStacks App Player* em sala de aula?

Sim () Não ()

Comentários:

18. Você já conhecia o *Dragon Box Álgebra 5+ e 12+*?

Sim () Não ()

Comentários:

19. Marque com um (x) os critérios atendidos pelos aplicativos apresentados:

- Compreensão sem a presença de um

- instrutor ()
- Clareza nos comandos ()
- Coesão de linguagem e gramática ()
- Clareza na exposição das informações ()
- Clareza na transição entre parte do programa ()
- Clareza de diagramas (interface) ()
- Qualidade de sugestão para uso didático ()
- Grau de especificação dos objetivos educacionais ()
- Veracidade das informações apresentadas ()
- Apropriação dos sons utilizados nos eventos da interface ()
- Sequência lógica na apresentação das frases ()

20. Você indicaria esses aplicativos para qual faixa etária/nível de instrução?

Comentários:

21. Cite pontos positivos dos aplicativos.

Comentários:

22. Deixe sugestões para melhoria dos aplicativos ou para o trabalho com eles em sala de aula.

Comentários:

APÊNDICE C – Roteiro de Entrevista com o professor aplicador

- 1- Você encontrou alguma dificuldade para desenvolver, em sala de aula, o uso do Software? Se sim, quais? por que?

- 2- Você mudou alguma coisa em sua prática de ensino de Matemática a partir do uso dessa tecnologia? o que mudou? por que?

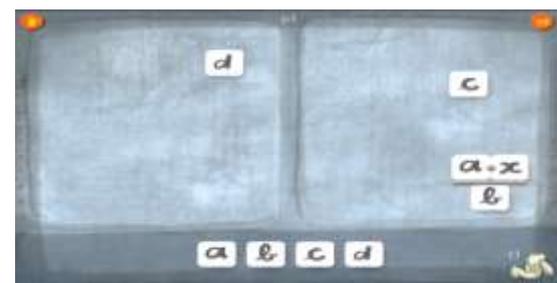
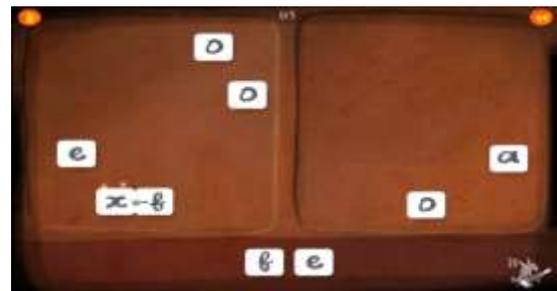
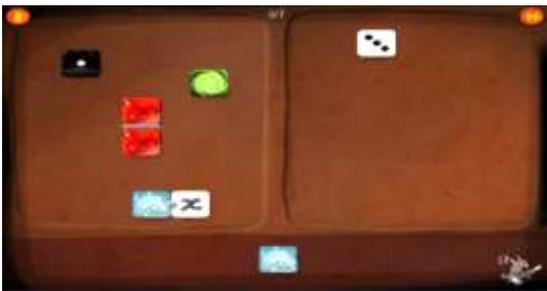
- 3- O uso do *BlueStacks App Player* contribuiu para suas práticas de ensino de Matemática em sala de aula? Por quê? Como?

- 4- Além do Dragon Box Álgebra 5+ e 12+, você trabalhou com outros aplicativos em sala de aula?

- 5- Quais desses aplicativos você considera que mais contribuíram para as suas práticas de ensino de Matemática em sala de aula? Por que?

APÊNDICE D – Exercícios aplicado com os estudantes

Represente a imagem em forma de equação e mostre (resolva) ou escreva (a resolução) explicando o passo a passo do que deve ser feito para *isolar a caixa* ou a incógnita:



$$(-5) + 5 + c = e + (-e) + 2 + x$$

(-2)

$$\frac{a+d}{x} + \frac{(-8)}{x} = 0$$

a e d x

$$(-4) + x = \frac{5}{2 \cdot 5}$$

4

$$\frac{(-5)}{x} = \frac{3}{x} + \frac{3}{(-5)}$$

8 3 5 x