

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Jéssica Cardoso Rama Devillart

**UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM MÓVEL PARA
MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Rio de Janeiro
2019



Jéssica Cardoso Rama Devillart

**UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM MÓVEL PARA MATEMÁTICA NO 6º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof(a). Me. Tânia Maria Boffoni Simões de Faria
Co-orientadora: Prof(a) Dra. Marcia Martins de Oliveira

Rio de Janeiro
2019

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER
CATALOGAÇÃO NA FONTE

D494 Devillart, Jéssica Cardoso Rama

Uma proposta de aprendizagem móvel para matemática no 6º ano do ensino fundamental / Jéssica Cardoso Rama Devillart. – Rio de Janeiro, 2019.

97 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Colégio Pedro II. Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Tânia Maria Boffoni Simões de Faria.

Co-orientador: Marcia Martins de Oliveira.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Tecnologia educacional. 3. Jogos digitais. 4. Aplicativos móveis. 5. Atividades lúdicas. I. Faria, Tânia Maria Boffoni Simões de. II. Oliveira, Marcia Martins de. III. Título.

CDD 510

Jéssica Cardoso Rama Devillart

UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM MÓVEL PARA MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovado em: ____/____/____.

Banca Examinadora:

Tânia Maria Boffoni Simões de Faria
Colégio Pedro II

Dra. Marcia Martins de Oliveira
Colégio Pedro II

Dra. Emília Carolina Santana Teixeira
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Dr. Francisco Roberto Pinto Mattos
Colégio Pedro II

Cristine Sertã Costa
Universidade Federal Fluminense

Rio de Janeiro
2019

A Deus, meu guia de todas as jornadas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha avó Graciema que, mesmo com poucos recursos e sem escolarização, me proporcionou a melhor educação que estava ao seu alcance. Sou eternamente grata a Senhora por todo amor, esforço e dedicação com o qual me criou.

À minha mãe Tânia por ser um exemplo de força de trabalho e resiliência.

Ao meu marido Jomar por nunca me deixar desistir dos meus sonhos e sempre acreditar no meu potencial mais do que eu mesma.

À minha filha Maitê que, mesmo ainda em meu ventre, foi a minha maior força para concluir este trabalho.

Aos meus sogros Jomar e Angélica por me incentivarem a alçar voos cada vez mais altos e estarem sempre presentes em minhas conquistas.

À minha irmã de alma Thais Rosa por sua companhia e apoio em mais uma jornada.

Por fim, agradeço à minha orientadora Tânia Boffoni e à minha co-orientadora Márcia Oliveira por todo conhecimento compartilhado.

RESUMO

DEVILLART, Jéssica Cardoso Rama. **Uma proposta de aprendizagem móvel para matemática no 6º ano do ensino fundamental**. 2019. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Rio de Janeiro, 2019.

Esta pesquisa apresenta uma proposta de Aprendizagem Móvel, baseada em jogos digitais, para Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental. De natureza qualitativa, com caráter exploratório e descritivo, seu objetivo é contribuir para uma prática pedagógica compatível com a realidade digital vivenciada pelos estudantes considerados nativos digitais. Devido à presença massiva das tecnologias na rotina desses alunos, o modelo tradicional de Ensino tornou-se incompatível com as necessidades e interesses desse novo perfil discente. A fim de contribuir para o atendimento destas novas demandas, esta dissertação propõe a integração entre as Tecnologias de Informação e Comunicação e o ambiente escolar por meio da utilização dos dispositivos móveis. Sua utilização como ferramenta pedagógica pode proporcionar um ensino mais dinâmico e interativo. Além disso, devido a sua mobilidade, os dispositivos móveis permitem que o aluno tenha acesso ao aprendizado em diferentes ambientes, não limitando o ensino apenas ao ambiente escolar. Dessa forma, um manual de jogos para dispositivos móveis que contemplam as unidades temáticas e os objetos do conhecimento definidos pela BNCC para o ensino de Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental foi elaborado. A utilização dos jogos, aliada as Tecnologias Digitais, contribui para resgatar o caráter lúdico do Ensino e proporcionam uma aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos por meio de uma linguagem adequada a dos discentes nascidos na Era Digital.

Palavras-chave: Jogos digitais; Aprendizagem móvel; Ensino de matemática; Ludicidade.

ABSTRACT

DEVILLART, Jéssica Cardoso Rama. **Uma proposta de aprendizagem móvel para o 6º ano no ensino fundamental**. 2019. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Rio de Janeiro, 2019.

This research presents a proposal of Mobile Learning, based on digital games, for Mathematics in the 6th year of Elementary School. Of qualitative nature, with exploratory and descriptive character, its objective is to contribute to a pedagogical practice compatible with the digital reality experienced by the students considered digital natives. Due to the massive presence of technologies in the routine of these students, the traditional teaching model became incompatible with the needs and interests of this new student profile. In order to contribute to the fulfillment of these new demands, this dissertation proposes the integration between Information and Communication Technologies and the school environment through the use of mobile devices. Its use as a pedagogical tool can provide a more dynamic and interactive teaching. In addition, due to their mobility, mobile devices allow the student to have access to learning in different environments, not limiting teaching to the school environment only. Thus, a handbook of mobile games that include the thematic units and objects of knowledge defined by BNCC for the teaching of Mathematics in the 6th year of Elementary School was elaborated. The use of the games, together with the Digital Technologies, helps to rescue the playfulness of the Teaching and provide a significant learning of the mathematical contents through a language appropriate to the language of the students born in the Digital Age.

Keywords: Digital games; Mobile learning; Mathematics teaching; Playfulness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Logo da versão 1.7.20 do jogo Tens.	42
Figura 2: Tela referente ao menu principal do jogo Tens.....	42
Figura 3: Momento inicial do jogo Tens.	43
Figura 4: Tela referente ao desenvolvimento do jogo Tens.	43
Figura 5: Logo da versão 2.06 do jogo Laser Math.....	44
Figura 6: Tela referente a seleção da modalidade do jogo Laser Math.	45
Figura 7: Modalidade clássica do jogo Laser Math.....	45
Figura 8: Modalidade múltipla escolha do jogo Laser Math.....	46
Figura 9: Modalidade verdadeiro ou falso do jogo Laser Math.	47
Figura 10: Logo da versão 2.1.2 do jogo Hop & Crunch.	48
Figura 11: Tela referente a escolha do nível de dificuldade em Hop & Crunch....	48
Figura 12: Escolha da fase desejada em Hop & Crunch.	49
Figura 13: Tela referente a uma das fases do nível fácil do jogo Hop & Crunch.	49
Figura 14: Logo da versão 1.2.0 do jogo Faktr.	50
Figura 15: Tela referente ao jogo no estágio 1 em Faktr.....	51
Figura 16: Estágio 2 do jogo Faktr.	51
Figura 17: Estágio 4 do jogo Faktr.	52
Figura 18: Logo da versão 1.5 do jogo Fraction Lite.	53
Figura 19: Tela referente ao menu principal do jogo Fraction Lite.....	53
Figura 20: Atividade referente ao item numerador 1 em Fraction Lite.....	54
Figura 21: Atividade referente ao tópico comparação em Fraction Lite.	54
Figura 22: Atividade referente ao tópico redução em Fraction Lite.....	55
Figura 23: Atividade referente a operação de adição com mesmo denominador.....	55
Figura 24: Logo da versão 2.0.4 do jogo Chicken Coop Fraction.....	57
Figura 25: Tela referente ao tópico “estimando frações” em Chicken Coop Fraction.	58
Figura 26: Tela referente a estimativa de frações próprias no nível fácil em Chicken Coop Fraction.....	58
Figura 27: Tela referente a estimativa de frações impróprias de números no nível difícil do jogo Chicken Coop Fraction.....	58
Figura 28: Logo da versão 0.09.05 do jogo Art Mini.....	60
Figura 29: Tela referente as dez modalidades de jogos disponíveis em Art Mini.....	60
Figura 30: Nível 1 da modalidade multiplicação em Art Mini.....	61
Figura 31: Nível 3 da modalidade Maior, menor ou igual em Art Mini.	61

Figura 32: Nível 2 da modalidade brincar com o dinheiro em Art Mini.....	62
Figura 33: Nível 2 da modalidade quantas escolhas em Art Mini.....	63
Figura 34: Nível 3 da modalidade apanha bolas em Art Mini.....	64
Figura 35: Frações de chocolate no nível 10 em Art Mini.	65
Figura 36: Logo da versão 1.01. do jogo Equilibrians.	66
Figura 37: Menu com as fases disponíveis para a versão gratuita do jogo Equilibrians.	66
Figura 38: Tela referente a segunda igualdade da fase da adição e subtração do nível 4 em Equilibrians.	67
Figura 39: Tela referente a segunda igualdade da fase da adição e subtração do nível 4 em Equilibrians.	67
Figura 40: Tela referente a segunda igualdade da fase da multiplicação do nível 11 em Equilibrians.	68
Figura 41: Tela referente a resolução da segunda igualdade da fase da multiplicação do nível 11 em Equilibrians.....	68
Figura 42: Logo da versão 1.0.9 do aplicativo Tangram King.....	69
Figura 43: Tela referente ao menu principal do Tangram King.....	70
Figura 44: Figuras geométricas pertencentes na modalidade Classic em Tangram King.....	70
Figura 45: Modalidade Classic em Tangram King.....	71
Figura 46: Modalidade Double em Tangram King.....	71
Figura 47: Modalidade Spin em Tangram King.....	72
Figura 48: Modalidade Hard em Tangram King.....	72
Figura 49: Logo da versão 2.0.0 do jogo Phacil.....	74
Figura 50: Tela com as três primeiras formas geométricas disponíveis no menu inicial do jogo Phacil.....	74
Figura 51: Tela com a figura selecionada do jogo Phacil.....	75
Figura 52: Tela com a figura concluída do jogo Phacil.....	75
Figura 53: Tela apresentada logo após a conclusão da figura em Phacil.....	76
Figura 54: Logo da versão 2.4.59 do jogo Fragmental 3D - Lite.....	77
Figura 55: Menu principal do jogo Fragmental 3D - Lite.....	78
Figura 56: Momento inicial do jogo Fragmental 3D - Lite.....	78
Figura 57: Visão superior do jogo Fragmental 3D - Lite.....	79
Figura 58: Peça com os movimentos de deslocamentos em Fragmental 3D - Lite.....	79
Figura 59: Peça com os movimentos rotacionais em Fragmental 3D - Lite.....	80
Figura 60: Logo da versão 1.0.1 do jogo Sumo Mochi.....	81
Figura 61: Menu principal do jogo Sumo Mochi.....	81

Figura 62: Quinto desafio do t3pico Linhas em Sumo Mochi.	82
Figura 63: Primeiro desafio do t3pico 3ngulos em Sumo Mochi.	83
Figura 64: Tela referente a constru33o de um tri3ngulo is3sceles em Sumo Mochi.	83
Figura 65: Tela referente a constru33o de figuras semelhantes em Sumo Mochi.	84
Figura 66: Segundo desafio do t3pico per3metro em Sumo Mochi.	84
Figura 67: Logo da vers3o 1.63. do jogo Matific Galaxy 63o ano.	86
Figura 68: Tela referente as dez fases do jogo Matific Galaxy.	86
Figura 69: Tela referente as quatro etapas da fase “Kaio” em Matific Galaxy.	87
Figura 70: Tela referente aos desafios da primeira etapa da fase “Kaio” em Matific Galaxy..	87
Figura 71: Logo da vers3o 1.2 do jogo Magical Cube 3D.	88
Figura 72: Menu principal do jogo Magical Cube 3D.	89
Figura 73: Tela referente a segunda modalidade do Magical Cube 3D.	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Habilidades da BNCC que podem ser exploradas pelos jogos indicados no manual.	39
Tabela 2: Critérios e avaliações sobre o jogo Tens.	44
Tabela 3: Critérios e avaliações sobre o jogo Laser Math.....	47
Tabela 4: Critérios e avaliações sobre o jogo Hop & Crunch.	50
Tabela 5: Critérios e avaliações sobre o jogo Faktr.....	52
Tabela 6: Critérios e avaliações sobre o jogo Fraction Lite.	56
Tabela 7: Critérios e avaliações sobre o jogo Chicken Coop Fraction.	59
Tabela 8: Critérios e avaliações sobre o jogo Atr Mini.....	65
Tabela 9: Tabela 9: Critérios e avaliações sobre o jogo Equilibrians.....	68
Tabela 10: Critérios e avaliações sobre o jogo Tangram King.....	73
Tabela 11: Critérios e avaliações sobre o jogo Phacil.	76
Tabela 12: Critérios e avaliações sobre o jogo Fragmental 3D - Lite.	80
Tabela 13: Critérios e avaliações sobre o jogo Sumo Mochi.	85
Tabela 14: Critérios e avaliações sobre o jogo Matific Galaxy.....	87
Tabela 15: Critérios e avaliações sobre o jogo Magical Cube 3D.....	90

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CETIC	Centro Regional de Estudos para Desenvolvimento da Sociedade da Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
PISA	Programme for International Student Assessment
GBL	Game Based Learnig
iOs	iPhone Operating system

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Histórico dos materiais	19
2.2 Nativos Digitais	21
2.3 Ludicidade	22
2.4 Aprendizagem Significativa	24
2.5 Aprendizagem baseada em jogos	25
2.6 Aprendizagem Móvel	28
3 OBJETIVOS	30
3.1 Objetivos Gerais	30
3.2 Objetivos Específicos	30
4 METODOLOGIA	31
5 CONTEÚDOS MATEMÁTICOS PREVISTOS NA BNCC PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	32
6 MANUAL DE JOGOS	41
6.1 Tens!	41
6.2 Laser Math	44
6.3 Hop & Crunch	48
6.4 Faktr	50
6.5 Fraction Lite	53
6.6 Chicken Coop Fraction	57
6.7 Atr Mini	59
6.8 Equilibrians	66
6.9 Tangram King	69
6.10 Phacil	73
6.11 Fragmental 3D - Lite	77

6.12 Sumo Mochi: Fun Geometry Games	81
6.13 Matific Galaxy 6º ano.....	85
6.14 Magical Cube 3D	88
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
REFERÊNCIAS	93

1 INTRODUÇÃO

A constante evolução da tecnologia vem provocando grandes mudanças em diversas áreas da nossa sociedade. Os aparatos tecnológicos tornam-se cada vez mais necessários às atividades cotidianas devido à mobilidade, praticidade e capacidade de gerar informações em tempo real. Tais progressos determinaram um novo cenário baseado na informação e no conhecimento, conhecido como *Sociedade da informação* que, para Takahashi (2000), é definido como um fenômeno global com elevado potencial transformador das atividades sociais e econômicas.

Para monitorar e analisar o impacto socioeconômico das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no país e subsidiar a elaboração de políticas públicas foi criado em 2012, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC). Anualmente o CETIC realiza pesquisas que geram indicadores sobre diferentes áreas da sociedade que são influenciadas pelo uso das tecnologias de informação e comunicação, dentre elas, a TIC Domicílios.

A TIC Domicílios tem por objetivo avaliar o acesso à infraestrutura de informação e comunicação nos domicílios urbanos e rurais do país e a forma de uso destas por indivíduos de 10 anos de idade ou mais. Em sua edição de 2017, a pesquisa aponta que 67% dos brasileiros são usuários de Internet. Em números absolutos, 120,7 milhões de brasileiros acessam a rede, sendo que nas áreas urbanas essa proporção é de 71%. A pesquisa mostra ainda que, em 2017, 96% dos usuários de Internet utilizaram o celular para navegar na rede, um aumento de 3% em relação ao ano anterior.

Para analisar especificamente o impacto das TICs no cotidiano de crianças e adolescentes, o CETIC realiza a pesquisa TIC *Kids Online* Brasil. A pesquisa tem por objetivo gerar indicadores sobre os usos que crianças e adolescentes de 9 a 17 anos fazem da Internet, entender a percepção destes em relação à segurança *online* e identificar as práticas de mediação de pais e responsáveis relacionadas ao uso da Internet.

A TIC Kids Online 2017, avalia que cerca de oito em cada dez crianças e adolescentes com idades entre 9 e 17 anos são usuários de Internet, o que corresponde a 24,7 milhões de crianças e adolescentes em todo o país. Os resultados também confirmam a tendência de crescimento no uso de dispositivos móveis por crianças e adolescentes para acessar a Internet: em 2017, 93% (23 milhões) se conectaram pelo celular e 19% (4,7 milhões) por meio de tablets.

A pesquisa mostra ainda que predominam entre as crianças e os adolescentes as atividades ligadas à comunicação, redes sociais e busca por informações.

Apesar dos dados apontarem um uso constante das tecnologias de informação e comunicação por parte dos estudantes, a TIC Educação – outra pesquisa realizada pelo CETIC – em seus dados referentes a 2017, indicam um baixo uso dentro das escolas. Nas instituições públicas apenas 37% dos entrevistados fazem uso, enquanto nas escolas particulares esse percentual é de 50%. Com relação ao uso de metodologias lúdicas de ensino, a pesquisa mostrou que apenas 26% dos professores afirmam utilizar a internet para jogos educativos como práticas pedagógicas em sala de aula. No entanto, 56% dos alunos alegam utilizar a internet para jogos educativos.

Os dados apresentados acima refletem um novo perfil de estudante que possui acesso a informação de forma muito mais rápida, dinâmica e interativa. Estas crianças e jovens altamente conectados, marcados pelos avanços tecnológicos, formam a geração dos nativos digitais, segundo Mark Prensky (2001).

A discrepância entre as demandas da nova geração discente e os métodos de ensino utilizados no ambiente escolar contribui para as defasagens de aprendizagem dos conteúdos Matemáticos, fato que pode ser verificado nas avaliações em larga escala.

No Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), é possível verificar o baixo desempenho dos estudantes brasileiros. Esta avaliação é realizada a partir do 7º ano Ensino Fundamental, objetivando gerar indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes e fundamentar políticas de melhoria do ensino básico.

No último PISA, realizado em 2015, de um total de setenta países participantes, o Brasil acabou ocupando a 66ª posição no ranking mundial de desempenho em Matemática.

Estes resultados confirmam um desalinhamento entre o modelo de ensino utilizado e as necessidades de aprendizado dos alunos. Em função disso, esta pesquisa supõe que o uso adequado das TICs, especificamente os dispositivos móveis, além de aproximar os métodos de ensino ao novo perfil discente, pode contribuir para o aprendizado de Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental.

A fim de verificar a relevância desta pesquisa, foi feita uma busca no Banco de Teses da CAPES, no mês de novembro de 2018, inicialmente, com o termo “*aprendizagem móvel*”, onde foram encontrados 61954 resultados. Ao limitar a Área de Conhecimento a Ensino de Matemática e Ciências foram obtidos 3852 resultados. Selecionando Educação Matemática na Área Concentração obteve-se 305 teses e dissertações. Dessas, apenas 21 dissertavam sobre o uso de alguma tecnologia no ensino da Matemática.

Os dados obtidos na pesquisa acima apontam que a produção acadêmica a respeito do assunto ainda é pequena. Com o objetivo de contribuir para a transformação desse cenário, a presente dissertação tem como foco a utilização de recursos digitais, especificamente jogos, voltados para o ensino da Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental.

A escolha do 6º ano do Ensino Fundamental deu-se por dois motivos: a pesquisadora é regente da série e há a constatação empírica de que a utilização de estratégias didático-pedagógicas lúdicas passa a ser menos exploradas pelos professores neste segmento de ensino.

Como tentativa de reintroduzir estratégias lúdicas para a aprendizagem da Matemática, esta pesquisa apresentará um manual com jogos para dispositivos móveis abordando as unidades temáticas e habilidades definidas pela Base Nacional Comum Curricular para o 6º ano do Ensino Fundamental.

Para a consecução do objetivo apresentado, foi realizada uma revisão da literatura apresentando o histórico dos materiais já utilizados no ensino da Matemática, além de abordar os conceitos de Nativos Digitais, Ludicidade, Aprendizagem Significativa, Aprendizagem Baseada em Jogos e Aprendizagem Móvel.

O histórico dos materiais utilizados no ensino da Matemática baseou-se nos seguintes autores: Comenius (1649), Rousseau (1762), Pestalozzi (1801), Froebel (1782 - 1852), Montessori (1870-1952), Decroly (1871-1932), Castelnuovo (1970), Sowell (1989), Fiorentini e Miorim (1990), Gasparin (1997), Lorenzato (2009), Passos (2009) e Cury (2017).

O conceito de Nativos Digitais é embasado no seu criador Prensky (2001, 2006), Carreira (2009) e nos autores Shaffer e Clinton (2006). A ludicidade terá como referenciais teóricos os autores Costa (2005), Fortuna (2000), Luckesi (2000), Santos (2011), Kiya (2014) e Rau (2007). O conceito de Aprendizagem Significativa será abordado segundo a teoria de Ausubel (1963) e nos autores Novak e Hanesian (1980) e Moreira (2006).

A Aprendizagem Baseada em Jogos é fundamentada nos autores Mattar (2010), Neto e Fonseca (2013), Prensky (2001), Moran (2007), Diesel, Baldez e Martins (2017), Pereira (2012), Berbel (2011), Hoffmann, Barbosa e Martins (2016) e Medeiros (2014). O conceito de Aprendizagem Móvel é embasado nos autores Sharples (2005 e 2009), Taylor e Vavoula (2005), Rosa e Azenha (2015), Buzato (2007), Mori (2011), Rosa e Dias (2012), Mülbart e Pereira (2011), Traxler (2009), Caudill (2007), Fonseca (2013) e Merije (2012).

Esta dissertação está dividida em sete capítulos. O primeiro consiste na Introdução. O segundo apresentará a Revisão da Literatura com os conceitos já relacionados acima. O terceiro capítulo, destaca os objetivos gerais e específicos desta pesquisa. No quarto capítulo é apresentada a metodologia utilizada. O quinto capítulo vincula as unidades temáticas e

habilidades definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o 6º ano do Ensino Fundamental com os jogos apresentados no manual. O sexto capítulo contém o Manual com a lista de jogos disponíveis para aplicativos móveis com orientações sobre a utilização dos mesmos para o professor. E o último capítulo apresenta as considerações finais. Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas adotadas neste trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Histórico dos materiais

A manipulação de materiais concretos pelo homem para realizar atividades matemáticas teve início na Antiguidade com a utilização de pedras e marcas em bastões. Posteriormente com a introdução do sistema indo-arábico, surge o ábaco com a função de auxiliar o Homem nas representações numéricas.

No contexto educacional, segundo Sowell (1989), os materiais foram introduzidos nos currículos escolares a partir de 1930. Lorenzato (2009), afirma que pesquisadores e educadores em diferentes momentos históricos ressaltaram a importância da utilização de recursos didáticos para facilitar e potencializar a aprendizagem durante os últimos séculos.

Comenius (1966, p.173), em sua obra “Didática Magna”, associa o desinteresse dos alunos pelo aprendizado aos métodos de ensino utilizados, quando afirma que “a alguns não falta a aptidão para os estudos, mas a vontade; e obrigá-los a estudar contra a vontade é, ao mesmo tempo, enfadonho e inútil. (...) E se se demonstrar que a causa do desgosto pelo estudo são os próprios professores?”.

Ainda nesta obra, Comenius enfatiza o papel do professor em despertar o interesse do aluno antes de instruí-lo a força por meio de regras. Para ele, primeiro é necessário “torná-lo ávido de cultura, mais ainda, apto para a cultura e, conseqüentemente, pronto a entregar-se a ela com entusiasmo.” Entretanto, segundo ele

Quase sempre, o professor toma o aluno tal qual o encontra, e começa logo a torneá-lo, a batê-lo, a tecê-lo, a modelá-lo a seu modo, pretendendo que ele se torne imediatamente uma beleza, uma joia; e, se o não consegue logo (e como seria possível consegui-lo?), enche-se de ira, indigna-se, enfurece-se. E havemos de admirar-nos que haja quem critique e fuja de semelhante método de educação? Devemos antes admirar-nos que haja ainda quem se entregue a tais educadores. (COMENIUS; 1966, p.173)

Baseado nessas e em outras ideias que defendia, Comenius se torna o fundador da Didática Moderna, marcando o início da sistematização da pedagogia e da didática no Ocidente. Segundo Gasparin (1997), a maior contribuição de Comenius para a Educação atual foi a ideia de “trazer a realidade social para a sala de aula, fazendo uso dos meios tecnológicos mais avançados à disposição”.

No século XVIII, Rousseau (1762), em sua obra “Emílio ou Da Educação”, apresenta uma nova proposta de educação, que resalta a necessidade de educar a criança para que se torne autônoma, ou seja, tornar-se sujeito de seu próprio destino. Para ele, a educação era vista como um processo natural do desenvolvimento da criança que deve valorizar o jogo, a

manipulação do concreto e as experiências vividas. Ele propunha que a criança brincasse e praticasse esportes, pois por meio da brincadeira, aprenderia a linguagem, o canto, a Aritmética e a Geometria, assim, criaria princípios para construção de sua autonomia. No cerne deste novo modelo de educação, surgem as propostas de Pestalozzi (1801) que associada às ideias de Rousseau configura um novo modelo de Escola baseado na participação ativa dos alunos em seu processo de aprendizagem.

Cury (2017), afirma que algumas obras de Pestalozzi (1801) foram escritas em forma de cartas, como em “Como Gertrudes Instrui seus Filhos”, que apresenta várias de suas doutrinas pedagógicas. Nela, Pestalozzi defende que o aluno deve, em grande parte, conduzir o seu próprio aprendizado, com base em experiências práticas, sensoriais e emocionais do conhecimento. Segundo Cury, no método “aprender fazendo” proposto por Pestalozzi, o conhecimento se daria “do concreto para o abstrato, do sensível ou da experiência, para a teoria, progressivamente”, com mais ênfase na ação sobre os objetos do que nas palavras.

Posteriormente, influenciados por Pestalozzi, Montessori (1870-1952) e Decroly (1871-1932), desenvolvem uma Didática Especial para a Matemática.

No século XX, a médica e educadora italiana Maria Montessori desenvolveu diversos materiais manipuláveis destinados ao ensino e aprendizagem da Matemática. “Estes materiais, com forte apelo a percepção visual e tátil, foram posteriormente estendidos para o ensino de classes normais. Acreditava não haver aprendizado sem ação” (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 2).

Decroly (1871 – 1932), ao contrário de Montessori, preferia as atividades em grupos em detrimento do atendimento individual na sala de aula, pois para ele a Escola deveria preparar o indivíduo para o convívio em sociedade. A Escola ideal deveria ser um ambiente que tornasse possível à criança observar, diariamente, os fenômenos da natureza e as manifestações de todos os seres vivos. Fiorentini e Miorim (1990, p.2) afirmam que, para Decroly, os fenômenos naturais devem ser utilizados como ponto de partida para o aprendizado, como “o crescimento de uma planta ou a quantidade de chuva recolhida num determinado tempo, para por exemplo, introduzir medições e contagem”.

Segundo Castelnuovo (1970), aos métodos de Decroly e Montessori, faltava algo que induzisse a criança à intuição própria do conhecimento matemático. Para o autor, o interesse da criança não deveria ser atraído apenas pelo objeto material em si, mas pelas operações sobre os mesmos. Tais operações teriam, em um primeiro momento, caráter manipulativo e posteriormente seriam absorvidas, por meio da ação refletida sobre o objeto, passando do concreto para o abstrato.

Dessa forma, para Castelnuovo o concreto deveria ter uma dupla finalidade

exercitar as faculdades sintéticas e analíticas da criança: sintéticas no sentido de permitir ao aluno construir o conceito a partir do concreto; analíticas, porque, nesse processo, a criança deve discernir no objeto aqueles elementos que constituem a globalização. Para isso o objeto tem de ser móvel, que possa sofrer uma transformação para que a criança possa identificar a operação – que é abstrata, subjacente. (CATELNUOVO, 1970 apud FIORENTINI; MIORIM 1990, p. 3)

Com isso, os pesquisadores e educadores reconheciam a importância do ensino em explorar diferentes sentidos, como a visão e a percepção tátil dos alunos por meio de diversos materiais didáticos.

De acordo com Passos (2009), existem atualmente diversos materiais manipuláveis que podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, como por exemplo, o Material Dourado, a Escala Cuisenaire, os Blocos Lógicos, entre outros. Com o avanço da tecnologia, esses materiais manipuláveis assumem um novo formato para agregar inovação a esse acervo de recursos didáticos, com potencial para atender as necessidades e características dos alunos do século XXI, chamados de nativos digitais.

2.2 Nativos Digitais

Marc Prensky, criador do termo Nativo Digital, utilizou essa denominação para definir as gerações que nasceram e cresceram em uma sociedade na qual as tecnologias digitais já eram realidade. Segundo ele, os estudantes de hoje são todos “falantes nativos” da linguagem digital dos computadores, vídeo games e internet. Suas principais características são a facilidade com a qual aprendem a manusear as mídias digitais e a habilidade de realizar múltiplas tarefas simultaneamente.

Como resultado da ubiquidade das TIC e do grande volume de interação por meio delas, esses alunos pensam e processam as informações de forma diferente das gerações anteriores, os chamados Imigrantes Digitais (PRENSKY, 2001). Sobre a distinção entre essas duas gerações, ele afirma

[...] Nativos digitais e imigrantes digitais são termos que explicam as diferenças culturais entre os que cresceram na era digital e os que não. Os primeiros, por causa de sua experiência, têm diferentes atitudes em relação ao uso da tecnologia. (PRENSKY, 2001 apud GUIMARÃES 2010, p.1)

Dentre outras características dos Nativos Digitais estão a velocidade na qual são capazes de receber informações, a preferência por gráficos ao invés de textos e a tendência em reunir muitas informações ao mesmo tempo, de uma forma aparentemente caótica, mas organizada à sua maneira (PRENSKY, 2006).

A não adequação as características dos Nativos Digitais, por parte da Escola, pode contribuir para o desinteresse e insucesso escolar dos estudantes. Para Prensky (2006), um dos problemas enfrentado hoje pela Educação é o fato dos professores, considerados Imigrantes Digitais, estarem tentando ensinar uma população que se comunica por meio de uma linguagem totalmente nova. Crianças nascidas em uma nova cultura, que aprenderam uma nova linguagem, resistirão em utilizar a antiga. A forma com a qual os discentes dessa geração se comunicam e interagem está associada às tecnologias digitais, que mesmo sendo, por vezes, de maior complexidade, são mais atrativas e estimulantes do que as utilizadas no ambiente escolar. (CARREIRA, 2009). Esse é um dos motivos que, segundo Prensky (2006) causa desinteresse e desânimo nos alunos pelas atividades escolares.

Dessa forma, é necessário que a Escola aproxime sua linguagem àquela vivenciada pelos Nativos Digitais, pois a possibilidade dos mesmos regredirem em relação a sua forma de pensar é ínfima, uma vez que suas mentes já funcionam de forma diferente. Seus sistemas nervoso, articulatorio e sinestésico estão sincronizados à realidade digital na qual cresceram, fazendo com que sintam, reajam e aprendam de maneira diferente. (PRENSKY 2001).

Para solucionar esse impasse causado pelo conflito de gerações, Prensky propõe repensar as metodologias de ensino e adaptar materiais à linguagem dos Nativos Digitais, como a utilização de jogos de computador, pois segundo ele esse é um idioma no qual eles já estão familiarizados.

2.3 Ludicidade

A palavra lúdico vem do latim *ludus* e significa brincar. A brincadeira é atividade que proporciona uma aprendizagem social na qual é possível vivenciar diversas habilidades como pensar, sentir, construir, experimentar, entre outras. Para Rau (2007, p.32)

Neste brincar estão incluídos os jogos, os brinquedos, as brincadeiras e a palavra é relativa também a conduta daquele que joga que brinca e que se diverte. Por sua vez, o jogo oportuniza a aprendizagem do sujeito e o seu desenvolvimento. Desse modo, com base no pressuposto de que toda prática pedagógica deve proporcionar alegria aos alunos no processo ensino-aprendizagem, o lúdico deve ser levado a sério na escola, proporcionando o aprender pelo jogo e, logo, o aprender brincando.

A ideia da utilização do lúdico como estratégia pedagógica, também é defendida por Luckesi (2002). Para o autor, a ludicidade proporciona ao ser humano viver uma experiência plena ao agir de forma lúdica, isto é, ele se envolve profundamente na execução da atividade. Sendo assim, o trabalho utilizando a ludicidade pode despertar o interesse do aluno pela atividade uma vez que o conteúdo é desenvolvido de forma atrativa e prazerosa.

As atividades lúdicas, como os jogos e as brincadeiras, contribuem para o desenvolvimento humano em diferentes aspectos. Por meio delas, o indivíduo cria estratégias, estabelece conceitos, concebe ideias, percebe relações lógicas, desenvolve percepções e expressa sua criatividade. Para que essas habilidades sejam desenvolvidas é necessário que sejam desafiadoras, instigantes e prazerosas tornando-as, desse modo, ferramentas pedagógicas capazes de inserir os alunos no processo de aprendizagem (KIYA, 2014).

Segundo Santos (2011, p.12)

A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural [...], facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

Desse modo, a utilização do lúdico como recurso didático por parte dos educadores contribui tanto para o desenvolvimento escolar quanto o social dos discentes. Entretanto, Fortuna (2000, p.9) faz a seguinte ressalva sobre o uso do lúdico na sala de aula

A sala de aula é um lugar de brincar se o professor consegue conciliar os objetivos pedagógicos com os desejos do aluno. Para isto é necessário encontrar o equilíbrio sempre móvel entre o cumprimento de suas funções pedagógicas - ensinar conteúdos e habilidades, ensinar a aprender - e psicológicas - contribuir para o desenvolvimento da subjetividade, para a construção do ser humano autônomo e criativo - na moldura do desempenho das funções sociais - preparar para o exercício da cidadania e da vida coletiva, incentivar a busca da justiça social e da igualdade com respeito à diferença.

Para a autora, para que uma aula seja lúdica deve assemelhar-se ao brincar - atividade livre, criativa, imprevisível, capaz de absorver a pessoa que brinca, não centrada na produtividade. Deve ser desafiadora para o aluno e estabelecer o professor como sujeito do processo pedagógico. A ânsia pelo saber, o desejo de participar e a alegria da conquista deverão estar presentes em todos os momentos dessa aula. Nesta sala de aula deve-se conviver com a eventualidade e com o imprevisível. O professor abdica sua centralização, reconhece a importância da participação ativa dos alunos e estimula constantemente a criatividade e espontaneidade dos discentes. Neste sentido, os jogos assumem papel de destaque, pois desenvolvem o raciocínio.

A contribuição do jogo para a escola ultrapassa o ensino de conteúdos de forma lúdica, "sem que os alunos nem percebam que estão aprendendo". Não se trata de ensinar como agir, como ser, pela imitação e ensaio através do jogo, e sim, desenvolver a imaginação e o raciocínio, propiciando o exercício da função representativa, da cognição como um todo. (FORTUNA 2000, p. 10)

Dessa forma, a ludicidade pode ser vista como uma ferramenta educacional fundamental para uma aprendizagem significativa. A utilização de jogos e atividades lúdicas, quando aplicadas pelo professor com o objetivo de ensinar e mediar a aprendizagem, pode ser considerada como estratégias pedagógicas capazes de tornar a aprendizagem mais atrativa e prazerosa.

2.4 Aprendizagem Significativa

O termo Aprendizagem Significativa representa o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento (AUSUBEL, 1963).

A aprendizagem significativa é concretizada quando o aluno é ativo na construção do conhecimento. Isso porque a aprendizagem torna-se cada vez mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas do conhecimento do aluno. Para Ausubel, quando não acontece dessa forma, a aprendizagem torna-se mecânica ou repetitiva, uma vez que produz menos sentido e significado para o aprendiz que armazena isoladamente as informações. De acordo com o autor, o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa de novos conhecimentos.

A este conhecimento prévio existente na estrutura cognitiva do aprendiz, Ausubel chama de subsunçor, cuja função é atribuir significado aos novos conhecimentos. Com essa interação, os conhecimentos prévios tornam-se mais estáveis cognitivamente e os conhecimentos novos são obtidos pelos alunos de forma significativa.

No entanto, para que ocorra a aprendizagem significativa, Ausubel (1980) destaca duas condições:

- I) o material de aprendizagem deve estar relacionado à estrutura cognitiva do aluno;
- II) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender.

De acordo com o autor não se trata de ter afeição à matéria, mas de estar predisposto a relacionar, de forma interativa, os novos conhecimentos com seus subsunçores, transformando-os, enriquecendo-os e tornando-os significativos.

Ambas as condições estão diretamente relacionadas. Se o aluno manifestar interesse em aprender, mas o material didático não possuir significado para o discente, não sendo possível agregá-lo à sua estrutura cognitiva, a aprendizagem não ocorrerá de forma significativa. Do mesmo modo se o material didático for potencialmente significativo, mas a intenção do aluno for de apenas memorizar o novo conceito, a aprendizagem também não terá significado. Nesse caso, os conceitos serão adquiridos de forma contrária à aprendizagem significativa, definida

pelo autor como Aprendizagem Memorística ou Mecânica, pois não estabelecem relações com os conceitos subsunçores.

De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980) ao ser atingida, a aprendizagem significativa apresenta quatro vantagens em relação à aprendizagem por memorização ou mecânica. São elas:

- os conhecimentos obtidos de forma significativa são retidos por um período maior de tempo;
- as informações que foram assimiladas aumentam a capacidade de compreensão dos conhecimentos subsequentes;
- após a assimilação, as informações que forem esquecidas apresentam resquícios dos conceitos assimilados na estrutura cognitiva;
- os conhecimentos adquiridos significativamente possibilitam uma gama de aplicações em novos contextos.

Fundamentado nesta ideia e considerando as condições de aprendizagem defendidas por Ausubel - conhecimento prévio do aluno, a potencialidade do material e a vontade de aprender – este trabalho defende a utilização das TICs, através de jogos digitais, como recurso para obtenção da aprendizagem significativa. A utilização de jogos digitais como ferramenta educacional poderá proporcionar uma harmonia entre os conhecimentos tecnológicos que os estudantes possuem e a ludicidade, aproximando, dessa forma, as práticas pedagógicas à linguagem falada pela nova geração de discentes.

2.5 Aprendizagem baseada em jogos

Considerando as características dos Nativos Digitais, a inserção das TICs em sala de aula torna-se indispensável. Nesse contexto, os jogos digitais podem ser considerados uma ferramenta pedagógica que possibilita a aprendizagem de forma lúdica e interativa.

Para Mattar (2010), a principal característica do jogo é a interatividade, definida pelo autor (p. 112) como “uma nova maneira de relação do ser humano com as máquinas, eletrônico/digital, distinta da interação (social) e mesmo de outro tipo de interatividade, analógico/mecânica, característico das mídias mais antigas”. Com base nessa ideia, o conceito de Jogos Digitais Educativos é introduzido, segundo Barbosa Neto e Fonseca (2013, p.3) como

ferramentas educacionais que podem ajudar no desenvolvimento de conhecimento e habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, o pensamento estratégico, a tomada de decisão, entre outras, propiciando uma compreensão mais profunda de certos princípios fundamentais de determinados assuntos.

Para a Escola, segundo Mattar (2010), a aprendizagem e o prazer são eventos mutuamente excludentes. Por proporcionarem uma sensação de prazer, os jogos promovem um aprendizado involuntário aos jogadores submetidos.

No cenário educacional, os jogos digitais têm como objetivo despertar o interesse do aluno através de uma ferramenta lúdica e desafiadora que permite a abordagem dos conteúdos de forma diferente do habitual (HOFFMANN; BARBOSA; MARTINS, 2016).

A facilidade que o jogo possui em adaptar-se ao perfil dos jogadores, para Mattar (2010) e Prensky (2012) valorizam as habilidades e capacidades do aluno que nem sempre são atingidas pelo professor. Entretanto, com o avançar das séries escolares, este recurso passa a ser pouco explorado pelos docentes, como afirma Moran (2007, p.113)

Os jogos são meios de aprendizagem adequados principalmente para as novas gerações, viciadas neles, para os quais os jogos eletrônicos fazem parte de formas de diversão e do desenvolvimento de habilidades motoras e de decisão. A Educação só tem utilizado jogos na Educação infantil. Parece que depois dela, o ensino é "sério" e os jogos cada vez mais são deixados de lado.

Para Prensky (2012), a utilização do jogo digital como ferramenta educacional não diminui a seriedade do ensino e nem o torna ineficaz. De acordo com o autor, o sucesso da aprendizagem está relacionado a qualidade do ensino e não à forma na qual os conteúdos são abordados. Nesse aspecto, os jogos digitais são considerados por Prensky como indicados para as novas formas de aprendizagem.

Práticas pedagógicas que promovem Educação através de jogos digitais constituem a Aprendizagem Baseadas em Jogos ou GBL, sigla em inglês para *Game Based Learnig*. A Aprendizagem Baseada em Jogos pode complementar o método tradicional em que a função do estudante é de receptor passivo de conteúdo. Esta forma de aprendizagem propõe que o aluno passe a ser o sujeito principal, assumindo um papel ativo no processo de aprendizagem. Tais características configuram a Aprendizagem Baseada em Jogos como uma metodologia ativa de ensino.

As Metodologias Ativas são formas de aprendizagem que possuem como objetivo motivar e engajar o aluno na aprendizagem, colocando-o como personagem ativo neste processo. Devido à posição de protagonismo dos alunos, suas estruturas cognitivas passam a ser construídas a partir das anteriores, permitindo um desenvolvimento mais dinâmico do sujeito e, por isso, mais eficiente. Isso porque, de acordo com Souza, Iglesias, Pazin-Filho (2014), a aprendizagem centrada do aluno permite “realizar ações e construções mentais variadas: comparação, observação, imaginação, obtenção e organização dos dados, elaboração

e confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, construção de sínteses e aplicação de fatos e princípios a novas situações, planejamento de projetos e pesquisas, análise e tomadas de decisões.”

Outra vantagem do uso das Metodologias Ativas é o desenvolvimento da autonomia, fundamental, no futuro, para o exercício da cidadania (BERBEL, 2011).

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro. (BERBEL, 2011, p. 29)

Para as autoras, Diesel, Baldez e Martins (2017), além da autonomia, o método ativo contribui para o processo de ensino e de aprendizagem numa perspectiva crítica e reflexiva. Habilidades como reflexão, comparação e observação são desenvolvidas através de situações de aprendizagem que envolvem articulação entre o conteúdo e o contexto social no qual esteja inserido, como corrobora Medeiros (2014, p.43)

O método envolve a construção de situações de ensino que promovam uma aproximação crítica do aluno com a realidade; a opção por problemas que geram curiosidade e desafio; a disponibilização de recursos para pesquisar problemas e soluções; bem como a identificação de soluções hipotéticas mais adequadas à situação e a aplicação dessas soluções. Além disso, o aluno deve realizar tarefas que requeiram processos mentais complexos, como análise, síntese, dedução, generalização.

Desta forma, a divergência entre teoria e prática pode ser vista como um dos fatores que contribuem para a desmotivação e desinteresse dos discentes em sala de aula. Berbel (2011) corrobora esta ideia ao definir as Metodologias Ativas como formas de ensino e aprendizagem que têm como objetivo atingir e motivar o aluno através da problematização. O autor afirma que ao ser exposto ao problema, o estudante irá examinar refletir e relacionar a sua história, ressignificando assim as suas descobertas.

Entre as Metodologias Ativas presentes na atualidade, as mais utilizadas são: o Ensino Híbrido, a Sala de Aula Invertida, a Gamificação, a Aprendizagem Cooperativa, a Aprendizagem Baseada em problemas a Aprendizagem Entre Pares, entre outras. Em todas o protagonismo e a participação direta do aluno no processo de ensino promovem uma aprendizagem mais ativa e autônoma.

Com essa gama de alternativas de Ensino, as Metodologias Ativas possuem valor significativo no processo de renovação do cenário educacional que vem sendo demandado pela

geração de Nativos Digitais. No mundo conectado as metodologias ativas se apresentam através de ferramentas híbridas de ensino, como a aprendizagem baseada em jogos e tecnologias móveis, que podem contribuir para transformação das práticas pedagógicas tradicionais de ensino.

2.6 Aprendizagem Móvel

Aprendizagem móvel, em inglês *M-learning* ou *Mobile Learning*, é um termo utilizado para representar metodologias de ensino viabilizadas por meio de dispositivos móveis.

O que difere o *Mobile Learning* de outras formas de aprendizagem é o fato de o aluno poder ter acesso ao aprendizado em diferentes espaços e por meio de diversos recursos (SHARPLES; TAYLOR; VAVOULA, 2005).

O caráter onipresente e a capacidade de potencializar a aprendizagem são ratificados por Rosa e Azenha (2015), ao definirem aprendizagem móvel como “a promoção da aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar, por meio do uso de tecnologias móveis, apropriadas pelo sujeito da ação”. Entretanto, para serem factíveis, as autoras afirmam ser necessários alguns requisitos, como: “a disponibilidade de infraestrutura, de conteúdo digital e de recursos humanos capacitados conjuntamente e um arranjo de política de uso guiado das TIC nas escolas.” (ROSA; AZENHA, 2015, p.63).

Buzato (2007), Mori (2011) e Rosa e Dias (2012) *apud* Rosa e Azenha (2015), corroboram que para obter sucesso nesse modelo de ensino é preciso uma adequação tecnológica dos educadores e do ambiente escolar como um todo. Sob essas condições, para os autores, a linguagem digital ganhará significado na ação dos sujeitos e terá capacidade para diferentes abordagens.

Desse modo, para Mülbert e Pereira (2011), pela perspectiva da aprendizagem, o conceito de *M-learning* “não é apenas uma simples variação de educação a distância que ocorre por meio de dispositivos móveis, ou somente uma extensão da aprendizagem em sala de aula para ambientes menos formais. É um modo ainda mais flexível de educação, capaz de realmente criar novos contextos de aprendizagem através da interação entre pessoas, tecnologias e ambientes.” (TRAXLER, 2009; SHARPLES, 2009; CAUDILL, 2007, *apud* MÜLBERT; PEREIRA, 2011, p.3).

Dentre os dispositivos móveis que podem ser utilizados pelo *Mobile Learning* o celular é considerado o mais indicado, pois não necessita de investimento financeiro por parte da Escola devido a sua popularidade. Segundo Fonseca (2013), a justificativa para o seu uso no ensino se deve pelo fato do celular ser um aparato tecnológico comum ao cotidiano dos alunos,

de fácil mobilidade e que possui uma gama de recursos interativos como imagens, vídeos e sons. Merjie (2012, p.81), corrobora essa ideia ao afirmar que “se o computador ainda é um objeto restrito, o celular está presente em boa parte das escolas, nas mochilas dos alunos de diferentes classes sociais.”

Dessa forma, a utilização de dispositivos móveis no contexto educacional é considerada um mecanismo capaz de ampliar o espaço de aprendizagem para além dos limites da sala de aula (FONSECA, 2013). Além disso, o *m-learning* permite um aprendizado mais flexível capaz de estimular o interesse dos Nativos Digitais a partir de contextos de aprendizagem na qual estejam familiarizados. Fomentada por esses e outros atributos, essa dissertação apresentará uma proposta de Aprendizagem Móvel através da criação de um manual de jogos para dispositivos móveis que podem ser utilizados pelo professor para potencializar o ensino de Matemática.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos Gerais

Contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, no 6º do Ensino Fundamental, por meio da apresentação de um manual de jogos digitais para dispositivos móveis.

3.2 Objetivos Específicos

- Aproximar as metodologias de ensino às necessidades do novo perfil discente por meio das tecnologias de informação e comunicação (TIC);
- Promover uma aprendizagem significativa utilizando os jogos digitais como recursos tecnológicos;
- Permitir acesso a diferentes conteúdos de forma imediata devido à mobilidade dos dispositivos móveis;
- Despertar o interesse do aluno pela disciplina utilizando o jogo como recurso pedagógico;
- Tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e atrativas devido à ludicidade dos jogos;
- Apresentar aos professores diversas formas de abordar os conteúdos previstos na BNCC para o ensino da Matemática, no 6º ano do Ensino Fundamental, através de um manual de jogos para dispositivos móveis.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui natureza qualitativa com caráter exploratório e descritivo. Sua finalidade é propor uma prática pedagógica compatível com as necessidades de aprendizagem da geração dos discentes nascidos na Era Digital, por meio da produção de um manual de jogos para dispositivos móveis, voltados para o ensino da Matemática.

A realização desta pesquisa ocorreu em cinco etapas. Primeiramente, para obter um panorama sobre o uso da TICs no Brasil, foi realizado um levantamento dos dados disponibilizados pelo CETIC a respeito do uso de dispositivos móveis por crianças e jovens brasileiros.

A segunda etapa consistiu em realizar uma busca acerca do histórico dos materiais voltados para o ensino com base em autores que fizeram contribuições para este tema desde o século XVII até o século atual, com base nas suas ideias e concepções sobre a Educação.

Em seguida, para relacionar os dados obtidos nas duas primeiras etapas com o objetivo deste trabalho, foi feito um estudo bibliográfico a respeito dos conceitos de Nativos Digitais, Ludicidade, Aprendizagem Significativa, Aprendizagem Baseada em Jogos e Aprendizagem Móvel.

Após a pesquisa e descrição a respeito dos conceitos e ideias fundamentais para a presente dissertação, iniciou-se a busca pelos jogos que estão disponíveis para dispositivos móveis nas lojas virtuais da *Apple Store* e do *Google Play*. Para realização dessa busca foram utilizadas palavras-chave sobre os conteúdos propostos pela BNCC para o 6º ano do Ensino Fundamental, como “números”, “frações”, “geometria”, entre outros.

Os jogos que contemplavam as unidades temáticas e os objetos do conhecimento definidos pela Base Nacional Comum Curricular, dentro do tema pesquisado para o ano escolar em foco, foram selecionados após serem baixados e analisados. Com base nessa seleção, os jogos foram listados em Manual, disponibilizado no capítulo 6, com suas respectivas descrições, características, objetivos e avaliações.

5 CONTEÚDOS MATEMÁTICOS PREVISTOS NA BNCC PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que regulamenta as premissas da Educação Básica do Brasil. Sua função é nortear os currículos e propostas pedagógicas de todas as escolas, públicas e privadas, por meio da definição de habilidades essenciais mínimas para a aprendizagem dos alunos ao longo de sua trajetória escolar.

Na Matemática a BNCC propõe a divisão dos objetos de conhecimento em cinco unidades temáticas; números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística. Cada objeto do conhecimento está relacionado a uma ou mais habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos.

Para o sexto ano do Ensino Fundamental, são definidos os seguintes objetos do conhecimento e habilidades:

- **Unidade temática:** Números.
- **Objetos do conhecimento:** Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal.

Habilidades:

(EF06MA01) Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.

(EF06MA02) Reconhecer o sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, e destacar semelhanças e diferenças com outros sistemas, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando, inclusive, a composição e decomposição de números naturais e números racionais em sua representação decimal.

- **Unidade temática:** Números.
- **Objetos do conhecimento:** Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais. Divisão euclidiana.

Habilidades:

(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

- **Unidade temática:** Números.
- **Objetos do conhecimento:** Fluxograma para determinar a paridade de um número natural. Múltiplos e divisores de um número natural. Números primos e compostos.

Habilidades:

(EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par).

(EF06MA05) Classificar números naturais em primos e compostos, estabelecer relações entre números, expressas pelos termos “é múltiplo de”, “é divisor de”, “é fator de”, e estabelecer, por meio de investigações, critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 100 e 1000.

(EF06MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.

- **Unidade temática:** Números.
- **Objetos do conhecimento:** Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.

Habilidades:

(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.

(EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.

(EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.

(EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária

- **Unidade temática:** Números.
- **Objetos do conhecimento:** Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais.

Habilidades:

(EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.

- **Unidade temática:** Números.
- **Objetos do conhecimento:** Aproximação de números para múltiplos de potências de 10.

Habilidades:

(EF06MA12) Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próxima.

- **Unidade temática:** Números.
- **Objetos do conhecimento:** Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”.

Habilidades:

(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.

- **Unidade temática:** Álgebra.

- **Objetos do conhecimento:** Propriedades da igualdade.

Habilidades:

(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.

- **Unidade temática:** Álgebra.

- **Objetos do conhecimento:** Problemas que tratam da partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo.

Habilidades:

(EF06MA15) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre as partes e entre uma das partes e o todo.

- **Unidade temática:** Geometria.

- **Objetos do conhecimento:** Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados.

Habilidades:

(EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.

- **Unidade temática:** Geometria.

- **Objetos do conhecimento:** Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas).

Habilidades:

(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.

- **Unidade temática:** Geometria.

- **Objetos do conhecimento:** Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.

Habilidades:

(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.

(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.

(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.

- **Unidade temática:** Geometria.
- **Objetos do conhecimento:** Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculada.

Habilidades:

(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.

- **Unidade temática:** Geometria.
- **Objetos do conhecimento:** Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de régua, esquadros e softwares.

Habilidades:

(EF06MA22) Utilizar instrumentos, como régua e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.

(EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (como na construção de dobraduras ou na indicação de deslocamento de um objeto no plano segundo pontos de referência e distâncias fornecidas etc.).

- **Unidade temática:** Grandezas e medidas.
- **Objetos do conhecimento:** Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.

Habilidades:

(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.

- **Unidade temática:** Grandezas e medidas.
- **Objetos do conhecimento:** Ângulos: noção, usos e medida.

Habilidades:

(EF06MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas.

(EF06MA26) Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos e em situações reais, como ângulo de visão.

(EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.

- **Unidade temática:** Grandezas e medidas.
- **Objetos do conhecimento:** Plantas baixas e vistas aéreas.

Habilidades:

(EF06MA28) Interpretar, descrever e desenhar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas.

- **Unidade temática:** Grandezas e medidas.
- **Objetos do conhecimento:** Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado.

Habilidades:

(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus

lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.

- **Unidade temática:** Probabilidade e estatística.
- **Objetos do conhecimento:** Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável. Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista).

Habilidades:

(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.

- **Unidade temática:** Probabilidade e estatística.
- **Objetos do conhecimento:** Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas.

Habilidades:

(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.

(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.

- **Unidade temática:** Probabilidade e estatística.
- **Objetos do conhecimento:** Coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações.

Habilidades:

(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.

- **Unidade temática:** Probabilidade e estatística.
- **Objetos do conhecimento:** Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas.

Habilidades:

(EF06MA34) Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).

A busca dos jogos indicados no manual, apresentado no capítulo seguinte, deu-se com base nas unidades temáticas e objetos do conhecimento listados acima. Sua utilização como recurso didático pode contribuir para desenvolver as habilidades definidas pela BNCC, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 - Habilidades da BNCC que podem ser exploradas pelos jogos indicados no manual

Unidade temática	Jogos	Habilidades da BNCC
Números	Atr Mini	EF06MA01, EF06MA03, EF06MA07, EF06MA08, EF06MA11 e EF06MA13.
	Tens	EF06MA03.
	Laser Math	EF06MA03.
	Faktr	EF06MA05 e EF06MA06.
	Hop & Crunch	EF06MA05.
	Fraction lite	EF06MA07 e EF06MA10.
	Chicken Coop Fraction	EF06MA08 e EF06MA09.
	Matific Galaxy	EF06MA03, EF06MA09, EF06MA13.
Álgebra	Equilibrians	EF06MA14.
	Sumo Machi	EF06MA15.
Geometria	Matific Galaxy	EF06MA15, EF06MA18, EF06MA23.
	Fragmental 3D Lite	EF06MA17.
	Tangran King	EF06MA18, EF06MA19 e EF06MA20.
	Phacil	EF06MA17 e EF06MA18.

	Sumo Machi	EF06MA16, EF06MA18, EF06MA19, EF06MA20, EF06MA21, EF06MA22, EF06MA23.
	Magical Cube 3D	EF06MA17.
Grandezas e medidas	Sumo Machi	EF06MA24, EF06MA25, EF06MA26 e EF06MA27.
	Matific Galaxy	EF06MA24, EF06MA25, EF06MA26, EF06MA27.
Probabilidade e estatística	Atr Mini	EF06MA30.
	Matific Galaxy	EF06MA31, EF06MA32 e EF06MA34.

Fonte: A autora, 2019

Na unidade temática “Números”, não foram encontrados jogos que contemplassem o objeto do conhecimento “Aproximação de números para múltiplos de 10”. O mesmo ocorreu com o objeto do conhecimento “Plantas Baixas de residências”, pertencente ao eixo temático “Grandezas e Medidas”. Para esse objeto do conhecimento podem ser utilizados aplicativos que realizam a construção de plantas baixas. Analogamente, é indicado o uso de aplicativos destinados a construção de gráficos para contemplar os objetos do conhecimento “Coleta de dados, organização e registro” e “Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações”, descritos na unidade temática “Probabilidade e estatística”.

Dessa forma, os jogos apresentados no Manual têm como objetivo fornecer aos docentes uma abordagem diferenciada dos conteúdos previstos pela BNCC para o 6º ano do Ensino Fundamental, contemplando, aproximadamente, 97% de seus objetos de conhecimento. O caráter lúdico do jogo alinhado as tecnologias digitais, podem ser utilizados como forma de adequar as práticas de ensino a nova realizada digital e reinserir as atividades lúdicas que são menos explorados pelos docentes nessa série.

6 MANUAL DE JOGOS

Visando atender a demanda existente no cenário educacional atual e se adequar aos avanços tecnológicos, despertando o interesse dos alunos pela Matemática será apresentado neste capítulo um manual de jogos digitais que podem contribuir para uma aula mais dinâmica e significativa.

Com o intuito de facilitar a compreensão do seu objetivo e manuseio, cada jogo apresentado estará acompanhado de sua respectiva logo, descrição e imagens que ilustram algumas etapas a serem realizadas pelo jogador. Também serão feitas descrições acerca do tema abordado contendo os objetos do conhecimento, as habilidades e potencialidades que podem ser desenvolvidas em sala de aula através do seu uso.

Os jogos apresentados foram avaliados com base na tabela utilizada pela autora Rosa (2019) em sua dissertação, e abrange os seguintes critérios: idioma, eixo temático da BNCC, objetos do conhecimento, habilidades da BNCC, som, custo, loja virtual, sistema operacional, tipo de funcionamento e lançamento. Na versão que será disponibilizada para os professores do manual, estará presente, no apêndice, a listagem das habilidades previstas pela BNCC acompanhadas de seus respectivos códigos, afim de facilitar a leitura e identificação dos mesmos pelo leitor.

Durante a busca nas lojas virtuais, foi encontrada uma baixa quantidade de jogos disponíveis no idioma português que contemplassem os objetos do conhecimento desejados. Por isso, dentre os 14 jogos apresentados no manual, apenas 6 podem ser utilizados na língua portuguesa. O uso dos jogos restantes pode ser feito no idioma inglês, pois é não necessário, em grande maioria, ter o domínio da língua inglesa para jogá-los. Observações a respeito do idioma dos jogos são apresentadas, no manual, ao longo de suas respectivas descrições.

Os jogos indicados no manual contemplam grande parte dos objetos do conhecimento e habilidades propostas pela BNCC, para o 6º ano do Ensino Fundamental, e objetiva proporcionar uma abordagem dos conteúdos matemáticos compatível com a realidade dos discentes da Era Digital.

6.1 Tens!

O jogo consiste em um quebra-cabeça numérico, similar ao tradicional Sudoku, cujo objetivo é combinar os números que aparecem nos dados de forma a obter soma 10 em cada linha e em cada coluna.

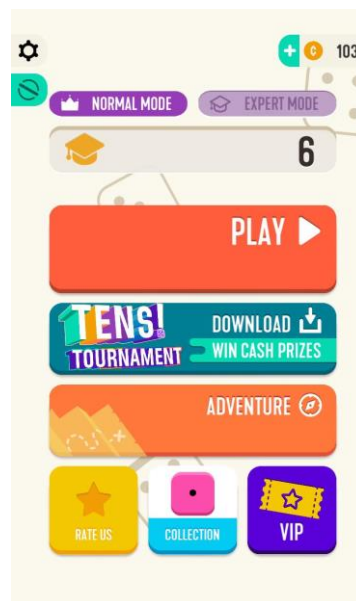
Figura 1 - Logo da versão 1.7.20 do jogo Tens



Fonte: Tens, 2019

Para iniciar o jogo, o jogador deverá clicar no ícone Play da tela inicial (Figura 2).

Figura 2 -Tela referente ao menu principal do jogo Tens



Fonte: Tens, 2019

Ao iniciar o jogo, todas as cinco linhas e cinco colunas estarão zeradas, como ilustra a figura 3.

Figura 3 - Momento inicial do jogo Tens



Fonte: Tens, 2019

Para realizar as jogadas, é necessário arrastar os dados e posicioná-los na linha e coluna desejada. Os valores presentes nos dados variam de zero a seis e são disponibilizados em três grupos, podendo ser compostos por um, dois ou três dados para uma única jogada. É possível mudar a posição dos dados para adequá-lo a melhor jogada clicando no ícone laranja da setinha, como mostra a figura 4.

Figura 4 - Tela referente ao desenvolvimento do jogo Tens



Fonte: Tens, 2019

À medida que a soma 10 é obtida em uma linha ou coluna, as mesmas são zeradas e a pontuação é acumulada. O jogo encerra quando não há mais possibilidades de encaixar dados no tabuleiro.

Tabela 2 - Critérios e avaliações sobre o jogo Tens

Critérios	Avaliação
Idioma	Inglês.
Eixo temático da BNCC	Números.
Objeto(s) do conhecimento	Operações com números naturais (Adição e subtração).
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA03
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	Google Play e App Store.
Sistema Operacional	Android, iOS.
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	Setembro de 2017.

Fonte: A autora, 2019

O jogo estimula o raciocínio estratégico e contribui para desenvolver técnicas mentais de adição. Por meio dele é possível explorar as propriedades comutativa e associativa da adição dos números naturais e desenvolver a habilidade EF06MA03, prevista na BNCC para o estudo das operações com números naturais. O idioma em inglês não impede a realização das tarefas pelo aluno do 6º ano.

6.2 Laser Math

O Laser Math é um jogo que envolve agilidade no cálculo das quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão.

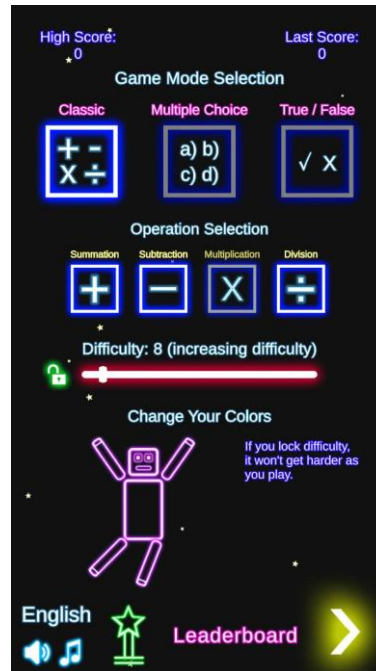
Figura 5 - Logo da versão 2.06 do jogo Laser Math



Fonte: Laser Math, 2019

Para iniciar, o jogador deverá escolher uma das modalidades apresentadas; clássica, múltipla escolha ou verdadeiro ou falso, como ilustra a figura 6.

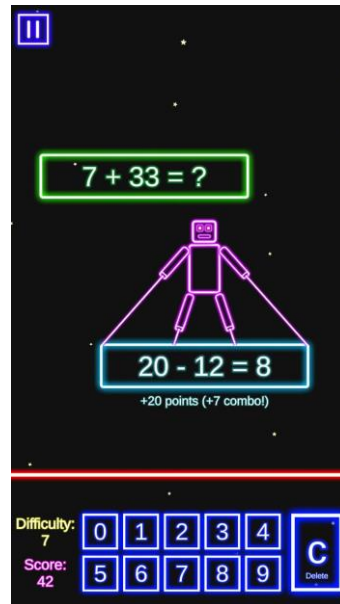
Figura 6 - Tela referente a seleção da modalidade do jogo Laser Math



Fonte: Laser Math, 2019

Na modalidade clássica, o jogador deverá realizar mentalmente as operações que aparecem na tela. Para evitar que o boneco atinja o laser, o mesmo deverá indicar a resposta correta através dos números que estão dispostos nos quadrados, como mostra a figura 7. A medida que as operações são respondidas corretamente, o boneco avança para a operação imediatamente acima.

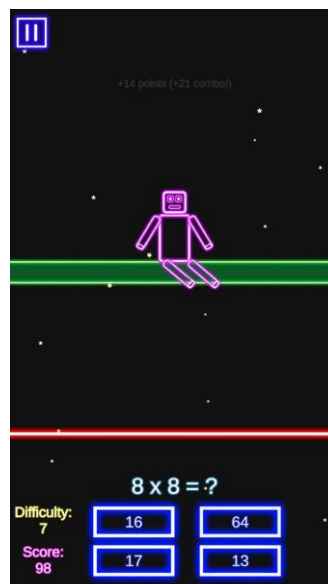
Figura 7 - Modalidade clássica do jogo Laser Math



Fonte: Laser Math, 2019

Na modalidade múltipla escolha, o jogador deverá selecionar uma entre as quatro opções apresentadas como resposta para a operação exibida. Para evitar que o boneco atinja o laser, a resposta deverá estar correta (Figura 8).

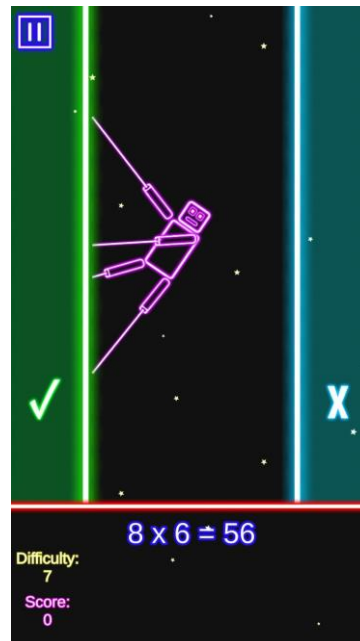
Figura 8 - Modalidade múltipla escolha do jogo Laser Math



Fonte: Laser Math, 2019

O mesmo ocorre na modalidade verdadeiro ou falso, devendo o jogador indicar se a operação apresentada está correta ou incorreta (Figura 9).

Figura 9 - Modalidade verdadeiro ou falso do jogo Laser Math



Fonte: Laser Math, 2019

Em todas as modalidades a pontuação é acumulada com base nas operações respondidas corretamente. O jogo encerra quando o boneco atinge o laser vermelho.

Tabela 3 - Critérios e avaliações sobre o jogo Laser Math

Critérios	Avaliação
Idioma	Inglês.
Eixo temático da BNCC	Números.
Objeto(s) do conhecimento	Operações com números naturais (adição, subtração, multiplicação e divisão)
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA03
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	Google Play e App Store.
Sistema Operacional	Android, iOS.
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	Janeiro de 2018.

Fonte: A autora, 2019

O jogo contribui para o desenvolvimento de estratégias de cálculo mental e o aperfeiçoamento da habilidade EF06MA03, prevista na BNCC para o estudo das operações com números naturais. O idioma em inglês não impede a realização das atividades do jogo pelo aluno do 6º ano.

6.3 Hop & Crunch

Este jogo consiste em estabelecer uma estratégia para definir um caminho que leve o coelho até a cenoura. Para isso, o jogador só poderá mover o coelho sobre os números que possuem fatores em comum.

Figura 10 - Logo da versão 2.1.2 do jogo Hop & Crunch



Fonte: Hop & Crunch, 2019

Para iniciar, o jogador deverá escolher um entre os dois níveis de dificuldade apresentados; fácil ou médio. Caso queira uma demonstração sobre o jogo, deverá escolher a opção tutorial, como mostra a figura 11.

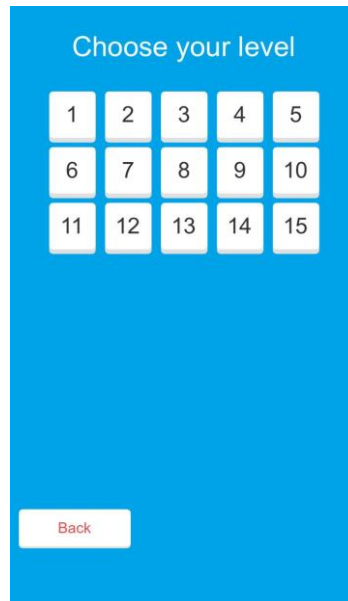
Figura 11 - Tela referente a escolha do nível de dificuldade em Hop & Crunch



Fonte: Hop & Crunch, 2019

Após escolher o nível desejado, o jogador poderá escolher uma entre as fases disponíveis que cada nível apresenta (Figura 12). O ideal é que o jogador comece pela fase 1, uma vez que as mesmas são dispostas de forma gradual por nível de dificuldade.

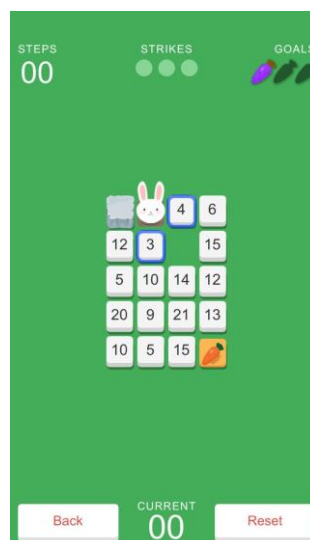
Figura 12 - Escolha da fase desejada em Hop & Crunch



Fonte: Hop & Crunch, 2019

Para concluir a fase, o jogador deverá levar o coelho até a cenoura, clicando nos números ao seu redor que possuem fatores em comum. Os movimentos permitidos são indicados pelos números em azul, como ilustra a figura 13.

Figura 13 - Tela referente a uma das fases do nível fácil do jogo Hop & Crunch



Fonte: Hop & Crunch, 2019

Quando uma fase é concluída, a mesma é marcada por uma cenoura e o jogador avança automaticamente para a próxima.

Tabela 4 - Critérios e avaliações sobre o jogo Hop & Crunch

Critérios	Avaliação
Idioma	Inglês.
Eixo temático da BNCC	Números.
Objeto(s) do conhecimento	Números primos e compostos.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA05.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	Google Play e App Store.
Sistema Operacional	Android, iOS.
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	19 de fevereiro de 2018.

Fonte: A autora, 2019

Por ser uma aplicação dos números primos e fatoração, o jogo pode contribuir para a introdução do conceito de divisores comuns e máximo divisor comum e o desenvolvimento da habilidade EF06MA05, prevista na BNCC para o estudo dos números primos e compostos. O idioma em inglês não interfere na realização das atividades do jogo pelo aluno do 6º ano.

6.4 Faktr

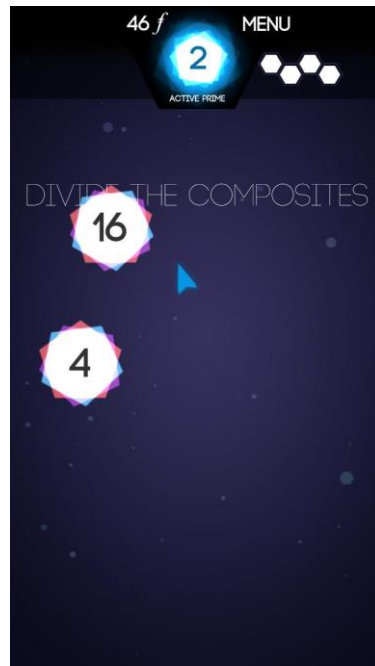
O jogador deverá guiar sua nave pelo espaço destruindo os asteroides que se aproximam. O objetivo é destruir aqueles que são representados por números múltiplos do número primo indicado.

Figura 14 - Logo da versão 1.2.0 do jogo Faktr

Fonte: Faktr, 2019

O jogo se inicia no estágio 1, com um único número primo (Figura 15). O jogador deverá guiar a nave em direção aos números que são divisíveis pelo número primo ativado. O asteroide só será eliminado se o resultado da divisão for equivalente ao número primo ativado. Caso contrário, um novo asteroide surgirá com o valor do quociente e o jogador deverá repetir o processo até conseguir eliminá-lo.

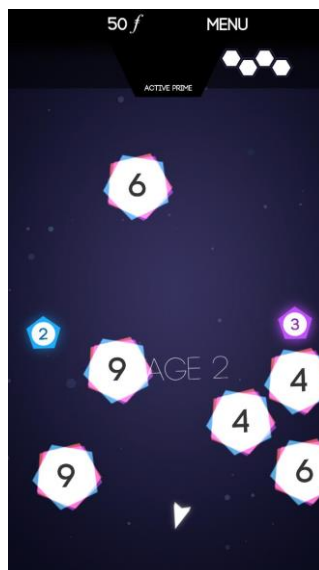
Figura 15 - Tela referente ao jogo no estágio 1 em Faktr



Fonte: Faktr, 2019

À medida que um estágio é concluído, um outro é iniciado com um nível de dificuldade acima do anterior. No estágio 2, por exemplo, o jogador terá que efetuar as divisões com dois números primos (Figura 16). Nesse caso, é possível escolher com qual número primo deseja-se começar.

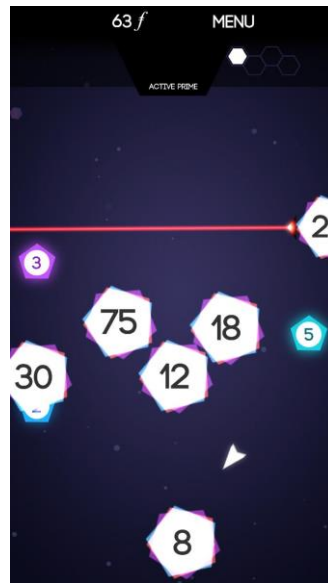
Figura 16 - Estágio 2 do jogo Faktr



Fonte: Faktr, 2019

Ao chegar no estágio 4, o jogador terá que desviar de um laser em movimento para destruir os asteroides desejados (Figura 17).

Figura 17 - Estágio 4 do jogo Faktr



Fonte: Faktr, 2019

Caso o jogador destrua o asteróide que dispara o laser, o mesmo será eliminado.

Tabela 5 - Critérios e avaliações sobre o jogo Faktr

Critérios	Avaliação
Idioma	Inglês.
Eixo temático da BNCC	Números.
Objeto(s) do conhecimento	Múltiplos e divisores de um número natural. Números primos e compostos.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA05. EF06MA06.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	Google Play e App Store.
Sistema Operacional	Android, iOS.
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	16 de agosto de 2017.

Fonte: A autora, 2019

O jogo pode ser utilizado como forma de solidificação dos conceitos de números primos e fatoração. Além disso, poderá contribuir para a compreensão dos termos “é divisível por”, “é múltiplo de”, “é fator de”. Sua aplicação também pode ser utilizada como motivação para investigar os principais critérios de divisibilidade, pois contempla as habilidades EF06MA05 e EF06MA06, previstas na BNCC para o estudo dos números primos e compostos e dos múltiplos e divisores de um número natural. O idioma em inglês não interfere na realização das atividades do jogo pelo aluno do 6º ano.

6.5 Fraction Lite

Este jogo consiste em um Quiz a respeito dos principais conceitos de frações.

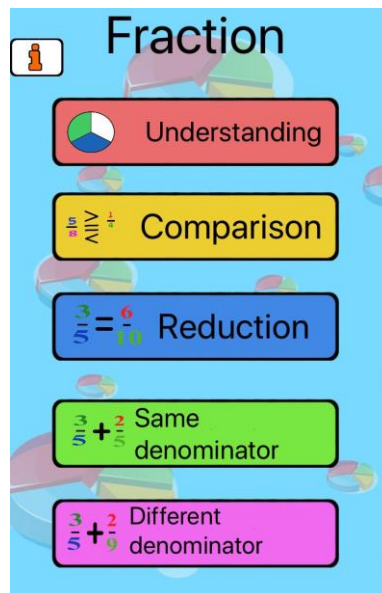
Figura 18: Logo da versão 1.5 do jogo Fraction Lite



Fonte: Fraction lite, 2019

No menu principal são apresentados os conceitos de acordo com as etapas de construção do conteúdo abordado. Para iniciar, o jogador deverá escolher um dentre os tópicos disponibilizados para responder; compreensão, comparação, redução, mesmo denominador ou denominadores diferentes (Figura 19).

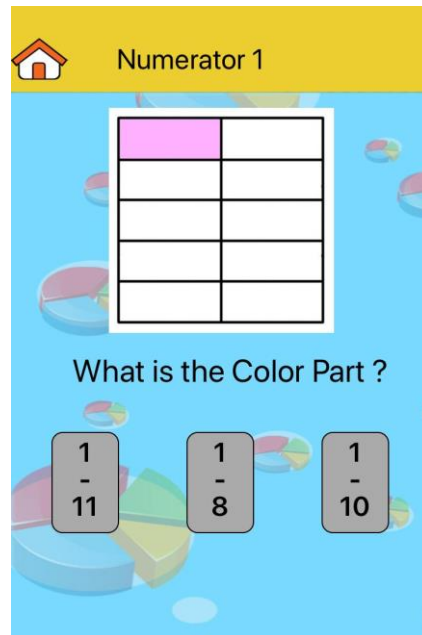
Figura 19 - Tela referente ao menu principal do jogo Fraction Lite



Fonte: Fraction lite, 2019

No tópico compreensão, o jogador deverá utilizar seus conhecimentos sobre o conceito de fração para realizar as atividades de um dos três itens propostos; apenas numerador 1 (Figura 20), numeradores diferentes e jogo da memória.

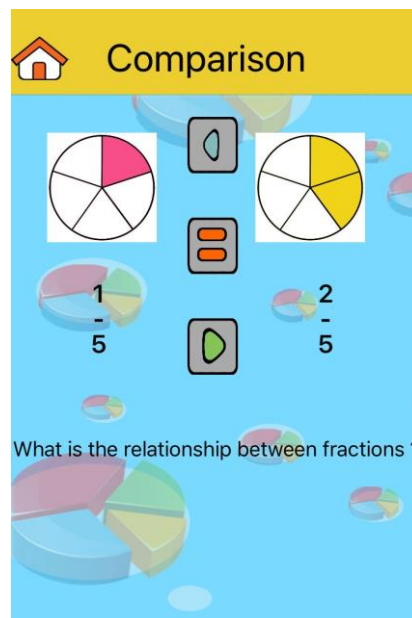
Figura 20 - Atividade referente ao item numerador 1 em Fraction Lite



Fonte: Fraction lite, 2019

No tópico comparação o jogador deverá utilizar o símbolo de maior, menor ou igual para comparar as frações apresentadas (Figura 21).

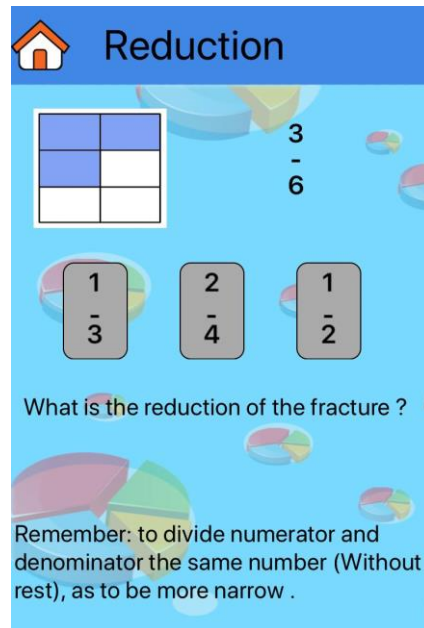
Figura 21 - Atividade referente ao tópico comparação em Fraction Lite



Fonte: Fraction Lite, 2019

No tópico de redução, o jogador deverá indicar qual das três opções apresentadas contém uma fração equivalente a fração representada na imagem (Figura 22).

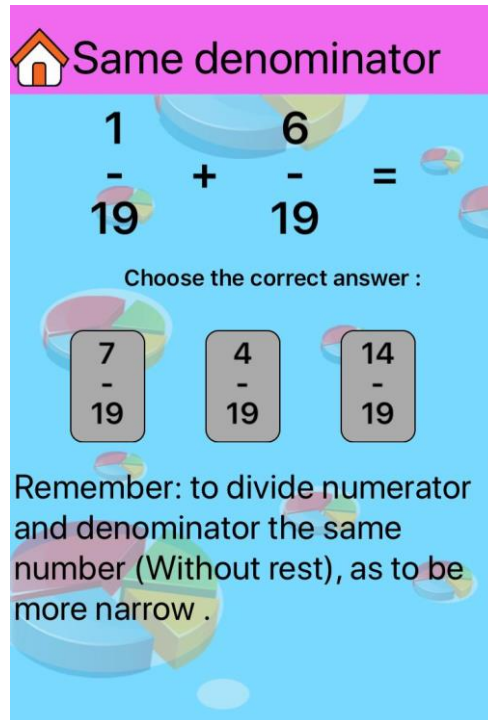
Figura 22 - Atividade referente ao tópico redução em Fraction Lite



Fonte: Fraction Lite, 2019

Nos tópicos de mesmo denominador e denominadores diferentes, o jogador poderá escolher entre as operações de adição e subtração para resolver. Também é disponibilizado nesses tópicos um breve resumo com exemplos resolvidos sobre o assunto. Para responder as perguntas propostas, o jogador deverá selecionar qual das três opções contém a fração que corresponde a resolução correta da operação indicada, como ilustra a figura 23.

Figura 23 - Atividade referente a operação de adição com mesmo denominador



Same denominator

$$\frac{1}{19} + \frac{6}{19} =$$

Choose the correct answer :

$\frac{7}{19}$
 $\frac{4}{19}$
 $\frac{14}{19}$

Remember: to divide numerator and denominator the same number (Without rest), as to be more narrow .

Fonte: Fraction Lite, 2019

Cada tópico possui uma gama de perguntas. Com isso, o professor pode estabelecer um certo número de questões a serem respondidas em cada tópico e pedir aos alunos que façam um registro do número de erros e acertos. Ao final da atividade, esse registro pode ser utilizado como ferramenta para diagnosticar as fortalezas e os pontos de defasagem de cada um deles. A partir desse diagnóstico, será possível elaborar planos de ação para recuperar os conteúdos defasados.

Tabela 6 - Critérios e avaliações sobre o jogo Fraction Lite

Critérios	Avaliação
Idioma	Inglês.
Eixo temático da BNCC	Números.
Objeto(s) do conhecimento	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração de frações.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA07. EF06MA10.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	App Store.
Sistema Operacional	iOs.
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	31 de outubro de 2011.

Fonte: A autora, 2019

Por meio de atividades propostas pelo professor, este jogo pode contribuir para a solidificação dos principais conceitos de fração e identificação das possíveis defasagens dos alunos sobre o conteúdo. O Fraction Lite pode ser utilizado para o desenvolvimento das habilidades EF06MA07 e EF06MA10, previstas na BNCC para o estudo das frações. Para este jogo é necessário que professor e/ou aluno tenham conhecimento básico do inglês. Em caso de dúvidas durante a realização das atividades, é indicado que o professor auxilie os alunos com a leitura e tradução de algumas etapas do jogo. Este fato não diminui as contribuições que a utilização do jogo pode agregar a aprendizagem dos alunos, uma vez que o mesmo aborda diversos conceitos sobre fração – conteúdo em que normalmente apresentam muita dificuldade.

6.6 Chicken Coop Fraction

O Chicken Coop Fraction consiste em um conjunto de cinco jogos educativos sobre frações com tema de galinhas.

Figura 24 - Logo da versão 2.0.4 do jogo Chicken Coop Fraction



Fonte: Chicken Coop Fraction, 2019

Apenas o primeiro jogo – Estimando Frações - está disponível para a versão gratuita. Nele, o jogador deverá fazer estimativas a respeito das frações apresentadas. O objetivo é posicionar o ninho, dentro do tempo estipulado, sobre o valor estimado na reta numérica. Se a estimativa estiver dentro da margem de 10%, para mais ou para menos, do valor correto, o ovo lançado pela galinha é apanhado pelo ninho. Caso contrário, ele cairá fora do ninho e o jogador não irá pontuar.

O jogo disponibiliza quatro tipos de estimativas, nos níveis fácil ou difícil, que podem ser escolhidas pelo jogador antes do início do jogo (Figura 25); frações próprias (Figura 26), frações próprias de números, frações impróprias, e frações impróprias de números (Figura 27) – disponível apenas no nível difícil.

Figura 25 - Tela referente ao t3pico “estimando fra3es” em Chicken Coop Fraction



Fonte: Chicken Coop Fraction, 2019

Figura 26 - Tela referente a estimativa de fra3es pr3prias no n3vel f3cil em Chicken Coop Fraction



Fonte: Chicken Coop Fraction, 2019

Figura 27 - Tela referente a estimativa de fra3es impr3prias de n3meros no n3vel dif3cil do jogo Chicken Coop Fraction



Fonte: Chicken Coop Fraction, 2019

Cada etapa consiste em dez estimativas. Além disso, é possível alterar a margem de erro e o tempo que o jogador terá para posicionar o ninho no valor desejado.

Tabela 7 - Critérios e avaliações sobre o jogo Chicken Coop Fraction

Critérios	Avaliação
Idioma	Português e outros.
Eixo temático da BNCC	Números.
Objeto(s) do conhecimento	Representação fracionária e decimal de um número racional, localização de números racionais na reta numérica e cálculo da fração de um número natural.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA08. EF06MA09.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	App Store e Google Play.
Sistema Operacional	Android, iOS.
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	06 de dezembro de 2011.

Fonte: A autora, 2019

Este jogo permite de forma lúdica e desafiadora o aperfeiçoamento da conversão entre as formas decimal e fracionária de um número racional, estimula o cálculo mental da fração de um número natural e contribui para a solidificação da localização dos números decimais na reta numérica. Os conceitos envolvidos podem ser utilizados para o desenvolvimento das habilidades EF06MA08 e EF06MA09, previstas na BNCC para o estudo das frações. A versão gratuita deste jogo não permite sua utilização no idioma português, desta forma, é necessário que o professor auxilie os alunos na leitura e tradução dos tipos de estimativas disponíveis. Durante a realização das mesmas, o conhecimento da língua inglesa se torna dispensável.

6.7 Atr Mini

O Atr Mini oferece um conjunto de dez jogos sobre diversos conteúdos matemáticos, como operações com números naturais, comparação de números racionais, operações com números decimais, possibilidades e frações.

Figura 28 - Logo da versão 0.09.05 do jogo Art Mini



Fonte: Atr Mini, 2019

Ao iniciar o jogo, será exibido uma lista com as modalidades disponíveis, como mostra a figura 29. Cada uma delas contém de 7 a 12 níveis de dificuldade. A medida que os níveis são concluídos, estrelas são conquistadas. Para avançar de nível, é necessário responder corretamente 5 operações propostas.

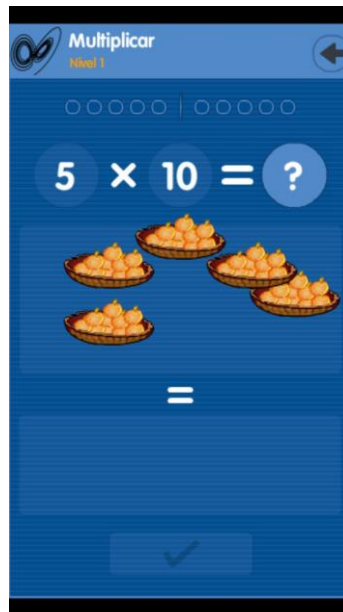
Figura 29 - Tela referente as dez modalidades de jogos disponíveis em Atr Mini



Fonte: Atr Mini, 2019

Nas modalidades “Somar”, “Subtrair”, “Multiplicar” e “Dividir”, o jogador poderá praticar seus conhecimentos sobre as quatro operações fundamentais com os números naturais, como por exemplo, a multiplicação ilustrada na figura 30.

Figura 30 - Nível 1 da modalidade multiplicação em Art Mini

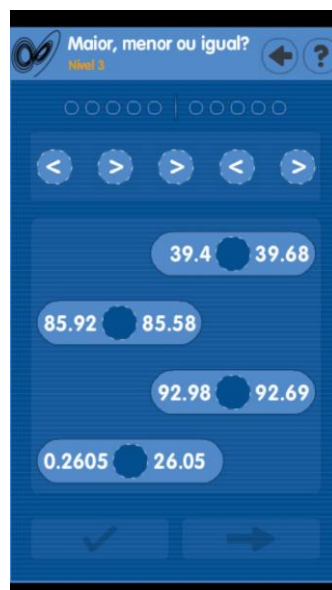


Fonte: Atr Mini, 2019

Para responder, o jogador deverá clicar no ícone do ponto de interrogação e indicar qual das opções de resposta apresentadas é a correta. Caso a resposta esteja correta, uma nova multiplicação deverá ser calculada. Esta modalidade contribui para o desenvolvimento da habilidade EF06MA03, prevista na BNCC para o estudo das operações com números naturais.

Na modalidade “Maior, menor ou igual”, o jogador deverá utilizar os símbolos $>$, $<$ ou $=$ para comparar os números racionais apresentados, como ilustra a figura 31.

Figura 31 - Nível 3 da modalidade Maior, menor ou igual em Atr Mini

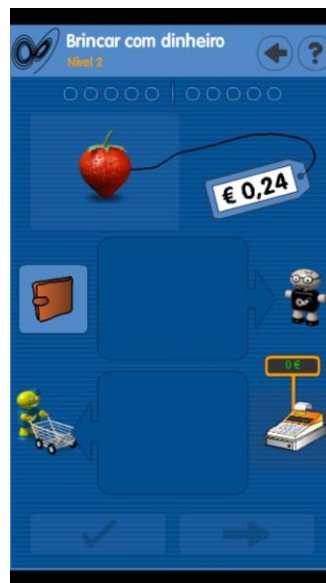


Fonte: Atr Mini, 2019

Para responder, o jogador deverá arrastar os símbolos para cada uma das comparações. Há sempre um símbolo a mais em relação a quantidade de comparações a serem realizadas. Por meio desta modalidade é possível desenvolver a habilidade EF06MA01, prevista na BNCC para o estudo do Sistema de numeração decimal.

Na modalidade “Brincar com o dinheiro” o jogador deverá realizar compras virtuais com o dinheiro disponibilizado em sua carteira, calculando o troco quando necessário, como ilustra a figura 32.

Figura 32 - Nível 2 da modalidade brincar com o dinheiro em Atr Mini



Fonte: Atr Mini, 2019

Para realizar a compra, o jogador deverá clicar no ícone da carteira e indicar com quais notas e moedas disponíveis ele deseja pagar. Caso o valor indicado seja superior ao da mercadoria, ele deverá clicar no ícone da caixa registradora e indicar o valor a ser recebido de troco. Nessa modalidade, a moeda utilizada é o Euro. Antes de iniciar a atividade com essa modalidade o professor pode pedir aos alunos que pesquisem na internet o valor do Euro em relação ao Real para que possam realizar as conversões dos preços das mercadorias apresentadas. As conversões podem ser registradas no caderno do aluno ou em uma tabela fornecida pelo professor. Fica a critério do professor permitir ou não o uso da calculadora. Esta é uma modalidade que se destaca devido a sua associação com situações reais do cotidiano. Além disso, ela permite desenvolver a habilidade EF06MA11, prevista na BNCC para o estudo das operações com números racionais.

Na modalidade “Quantas escolhas”, o jogador deverá combinar os bonecos apresentados de acordo com as situações propostas. No nível 2, por exemplo, os bonecos deverão ser posicionados em um palco para uma fotografia (Figura 33). Nesse caso, não deve ser considerada a ordem em que os elementos estão dispostos no palco.

Figura 33 - Nível 2 da modalidade quantas escolhas em Atr Mini

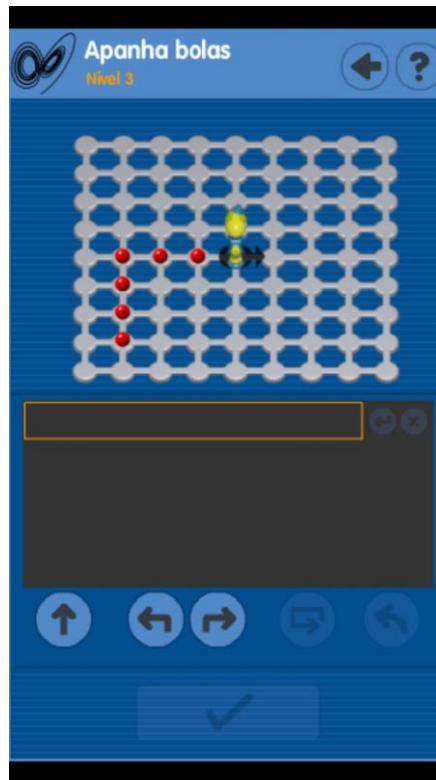


Fonte: Atr Mini, 2019

Para concluir o nível exibido na imagem acima, basta arrastar os bonecos até as marcações indicadas no palco e clicar no ícone da câmera fotográfica. Após fotografar todas as combinações possíveis, o jogador seguirá para o nível 3, onde deverá posicionar os bonecos em um pódio. Nesse caso, deverá ser considerado a posição que os elementos estão dispostos no pódio. O número de bonecos disponíveis e o número de elementos por cada combinação varia conforme o jogador avança de nível. Além disso, há um tempo determinado para concluir o nível. Com base nesse tempo, o jogador poderá ganhar, ou não, uma medalha, que pode ser de ouro, prata ou bronze. Esta modalidade pode ser utilizada para compreensão do conceito de espaço amostral e permite desenvolver a habilidade EF06MA30, prevista na BNCC para o estudo da probabilidade.

Na modalidade “Apanha Bolas” o jogador deverá indicar o caminho que o boneco deve percorrer para pegar todas as bolas ao seu redor, como ilustra a figura 34.

Figura 34 - Nível 3 da modalidade apanha bolas em Atr Mini



Fonte: Atr Mini, 2019

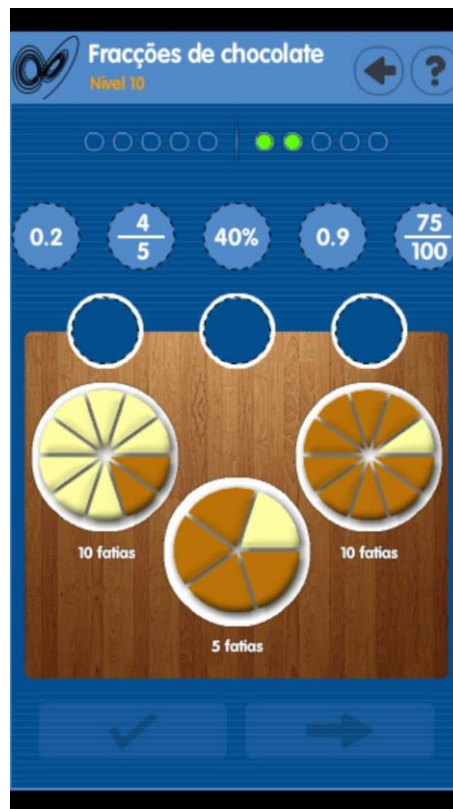
O caminho a ser percorrido pelo boneco deve ser indicado pelas setas “seguir em frente”, “virar à esquerda” ou “virar à direita”.

O plano no qual o boneco se desloca pode ser visto com um plano cartesiano e os movimentos a serem realizados pelo boneco podem ser associados aos pontos do plano. O professor pode utilizar esta modalidade para propor atividades que contribuam para o desenvolvimento das habilidades desse conteúdo. Esta modalidade pode ser utilizada para desenvolver a habilidade EF06MA16, prevista na BNCC para o estudo do plano cartesiano.

A modalidade “Caça ao tesouro” consiste em concluir os objetivos propostos por meio de movimentos similares aos da modalidade anterior.

A modalidade “Frações de chocolate”, aborda ao longo dos seus níveis a relação partes de um todo em diferentes representações; fracionária, decimal e percentual. No nível 10, por exemplo, o jogador deverá associar as partes pintadas de marrom em cada figura as representações numéricas apresentadas (Figura 35).

Figura 35 - Frações de chocolate no nível 10 em Atr Mini



Fonte: Atr Mini, 2019

Esta modalidade permite explorar uma gama de conceitos sobre frações, como a relação parte/todo, equivalência e a relação entre as representações fracionária, decimal e percentual. Por meio dela é possível desenvolver as habilidades EF06MA07, EF06MA08 e EF06MA13 previstas na BNCC para o estudo das frações e da porcentagem.

Tabela 8 - Critérios e avaliações sobre o jogo Atr Mini

Critérios	Avaliação
Idioma	Português e Inglês.
Eixo temático da BNCC	Números e Probabilidade e Estatística.
Objeto(s) do conhecimento	Operações com números naturais, comparação de números racionais, operações com números racionais, possibilidades, significado de fração, frações equivalentes, conversão entre as representações fracionária, decimal e percentual.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA01, EF06MA03, EF06MA07, EF06MA08, EF06MA11, EF06MA13, EF06MA16 e EF06MA30.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	App Store e Google Play.

Sistema Operacional	Android, iOS.
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	Não encontrado.

Fonte: A autora, 2019

6.8 Equilibrians

Este jogo é composto por pequenas criaturas de diferentes pesos que buscam o equilíbrio. Seu objetivo é colocá-los na gangorra de forma que a mesma fique equilibrada.

Figura 36 - Logo da versão 1.01. do jogo Equilibrians



Fonte: Equilibrians, 2019

O jogo consiste em cinco fases. Na primeira o jogador deve realizar as igualdades com as operações de adição e subtração. Na segunda com a multiplicação e na terceira com a divisão. A quarta está relacionada com as frações e a quinta envolve as operações de potenciação e radiciação. A versão gratuita permite acesso a apenas as fases de adição, subtração e multiplicação, como mostra a figura 37. Ambas as fases possuem dez níveis de dificuldade cada, mas apenas na adição e subtração é possível ter acesso a todos eles na versão gratuita. Na multiplicação só é possível ter acesso a cinco deles.

Figura 37 - Menu com as fases disponíveis para a versão gratuita do jogo Equilibrians



Fonte: Equilibrians, 2019

Ao seleccionar a fase da adição e subtração, será exibido ao jogador os Equilibrians com seus respectivos pesos, como ilustra a figura 38.

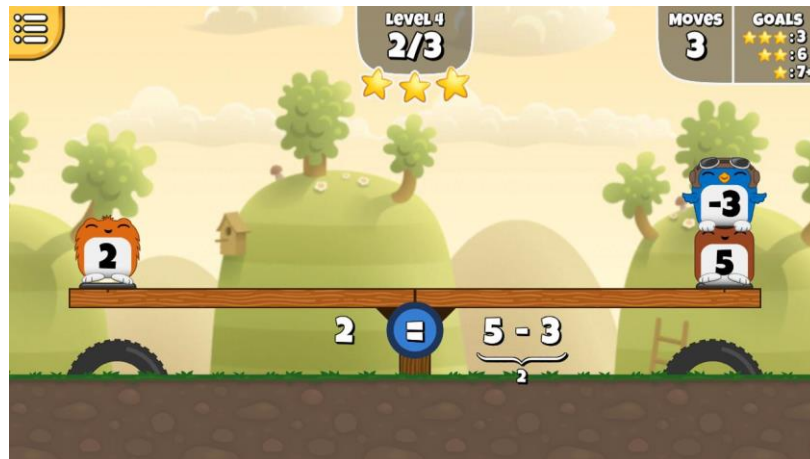
Figura 38 - Tela referente a segunda igualdade da fase da adição e subtração do nível 4 em Equilibrians



Fonte: Equilibrians, 2019

Para avançar de nível, é necessário acertar três igualdades, posicionando os Equilibrians nas extremidades da gangorra, como ilustra a figura 39.

Figura 39 - Tela referente a segunda igualdade da fase da adição e subtração do nível 4 em Equilibrians



Fonte: Equilibrians, 2019

Na fase da multiplicação, cada parte da gangorra está associada a um valor, como mostra a figura 40.

Figura 40 - Tela referente a segunda igualdade da fase da multiplicação do nível 11 em Equilibrians



Fonte: Equilibrians, 2019

Nesse caso, o peso do Equilibrian será multiplicado pelo valor sobre o qual ele será colocado (Figura 41).

Figura 41 - Tela referente a resolução da segunda igualdade da fase da multiplicação do nível 11 em Equilibrians



Fonte: Equilibrians, 2019

Tabela 9 - Critérios e avaliações sobre o jogo Equilibrians

Critérios	Avaliação
Idioma	Inglês, espanhol e outros.
Eixo temático da BNCC	Álgebra.
Objeto(s) do conhecimento	Propriedades da igualdade.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA14.
Som	Sim.

Custo	Gratuito, com opções de compra.
Loja virtual	App Store e Google Play.
Sistema Operacional	Android, iOS.
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	Não encontrado.

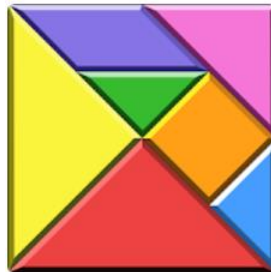
Fonte: A autora, 2019

Este jogo pode ser utilizado como introdução para as primeiras noções de igualdade, envolvendo as operações de adição, subtração e multiplicação, permitindo a construção de forma intuitiva de suas respectivas propriedades. Por meio dele é possível desenvolver a habilidade EF06MA14, prevista na BNCC para o estudo das propriedades de igualdade. O conhecimento do inglês é dispensável durante a realização das atividades do jogo pelo aluno do 6º ano.

6.9 Tangram King

Este jogo é uma versão digital do clássico quebra-cabeça Tangram já utilizado em sala de aula por muitos docentes em seu formato físico. O jogo consiste em colocar as peças em seus respectivos lugares de modo a obter a figura geométrica apresentada.

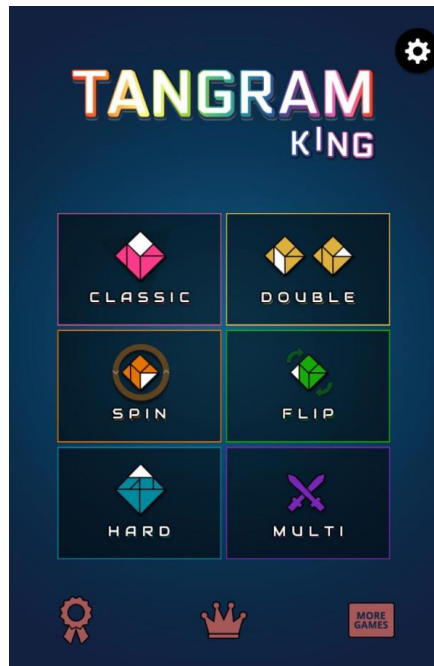
Figura 42 - Logo da versão 1.0.9 do aplicativo Tangram King



Fonte: Tangram King, 2019

Ao iniciar o jogo, o jogador deverá selecionar uma das modalidades apresentadas (Figura 43).

Figura 43 - Tela referente ao menu principal do Tangram King



Fonte: Tangram King, 2019

A modalidade *Classic*, apresenta as figuras geométricas tradicionais. Ao selecioná-la, o jogador será direcionado a uma tela com 24 figuras, sendo que apenas uma delas estará habilitada para jogar. A medida que o quebra-cabeça de uma figura é desvendado o seguinte é desbloqueado (Figura 44).

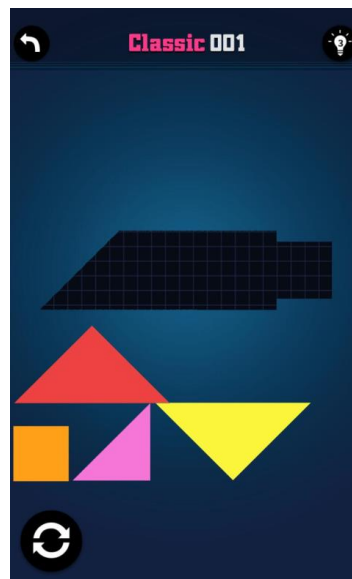
Figura 44 - Figuras geométricas pertencentes na modalidade Classic em Tangram King



Fonte: Tangram King, 2019

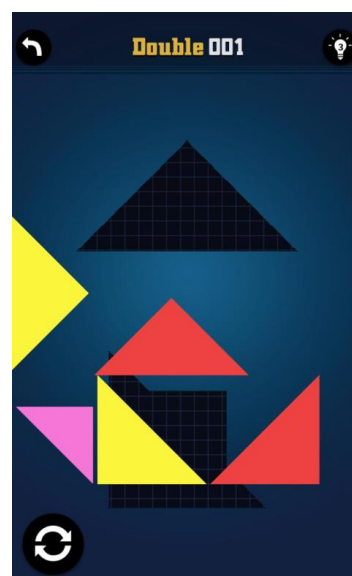
As outras modalidades obedecem ao mesmo critério de desbloqueio das figuras e diferem apenas no nível de dificuldade dos quebra-cabeças apresentados. A modalidade *Classic* é composta por uma imagem (Figura 45), enquanto na modalidade *Double* são apresentadas duas (Figura 46). Já as modalidades *Spin* e *Flip*, possuem uma ferramenta que permite a realização de giros e mudanças de sentido nas peças de forma mais rápida (Figura 47). A modalidade *Hard* apresenta figuras geométricas com um maior nível de dificuldade e também contém a ferramenta giratória (Figura 48).

Figura 45 - Modalidade Classic em Tangram King



Fonte: Tangram King, 2019

Figura 46 - Modalidade Double em Tangram King



Fonte: Tangram King, 2019

Figura 47 - Modalidade Spin em Tangram King



Fonte: Tangram King, 2019

Figura 48 - Modalidade Hard em Tangram King



Fonte: Tangram King, 2019

Tabela 10 - Critérios e avaliações sobre o jogo Tangram King

Critérios	Avaliação
Idioma	Português e outros.
Eixo temático da BNCC	Geometria.
Objeto(s) do conhecimento	Figuras planas, polígonos, triângulos e quadriláteros.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA18, EF06MA19 e EF06MA20.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	Google Play e App Store.
Sistema Operacional	Android, iOS.
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	Janeiro de 2017.

Fonte: A autora, 2019

Uma das vantagens deste jogo é o fato de grande parte dos alunos já possuírem uma certa familiaridade com suas peças, pois é comum o uso deste quebra-cabeça, em sua forma concreta, nos anos iniciais do Ensino Fundamental I.

Por meio de atividades propostas pelo professor é possível explorar a identificação, comparação, descrição, classificação e representação de figuras geométricas planas e as transformações geométricas, através de composição e decomposição de figuras planas. Com relação as habilidades desenvolvidas pelos alunos, seu uso estimula o raciocínio lógico e permite a potencialização da noção de espaço e forma. Sua utilização permite desenvolver as habilidades EF06MA18, EF06MA19 e EF06MA20 previstas na BNCC para o estudo dos polígonos.

6.10 Phacil

Este jogo consiste em 12 peças no formato de losangos, com cada uma delas dividida em 4 triângulos contendo as cores vermelho, azul, verde e amarelo. O objetivo é organizar as peças conectando as bordas de mesma cor com o objetivo de formar o desenho que está na tela. Vermelhos tocando vermelhos, azuis, azuis, verdes, verdes e amarelos tocando os lados amarelos.

Figura 49 - Logo da versão 2.0.0 do jogo Phacil



Fonte: Phacil, 2019

Para iniciar o jogador deverá selecionar a forma geométrica desejada dentre as dez opções desbloqueadas que são apresentadas (Figura 50). As formas geométricas estão disponibilizadas por grau de dificuldade e apresentam formas bidimensionais e tridimensionais.

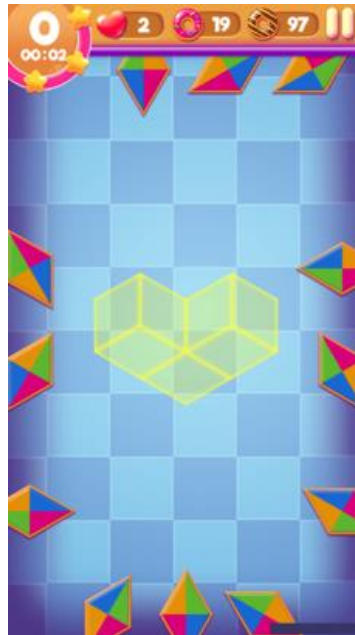
Figura 50 - Tela com as três primeiras formas geométricas disponíveis no menu inicial do jogo Phacil



Fonte: Phacil, 2019

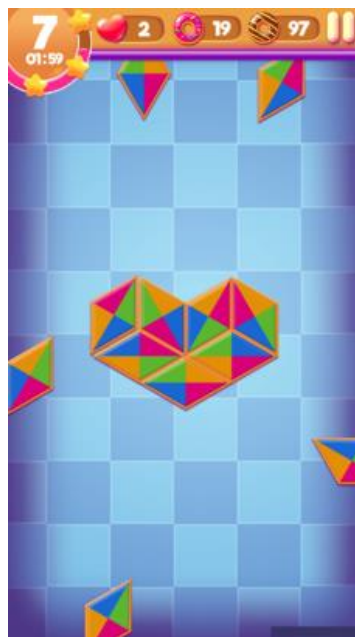
Ao selecionar uma das formas, uma tela será apresentada com as peças que podem ser utilizadas e um cronômetro marcará o tempo que o jogador irá levar para concluir a figura, conforme ilustra a figura 51. O jogo disponibilizará um número de peças além do que é necessário para concluir a figura como é possível observar na figura 52.

Figura 51 - Tela com a figura selecionada do jogo Phacil



Fonte: Phacil, 2019

Figura 52 - Tela com a figura concluída do jogo Phacil



Fonte: Phacil, 2019

Após concluir a figura, o jogador poderá escolher entre reiniciar a partida, seguir para a próxima figura ou retornar ao menu inicial, como mostra a figura 53. Além disso, por cada figura concluída, o jogador recebe, como prêmio, uma certa quantidade de *Donuts* que podem ser utilizados para desbloquear as formas geométricas bloqueadas que existem no jogo. Ao todo, o jogo possui quarenta e nove formas geométricas, sendo que trinta e nove delas estão

bloqueadas. Para desbloquear essas formas, é necessário ter acumulado cento e vinte *Donuts* coloridos ou cinco *Donuts* de chocolate.

Figura 53 - Tela apresentada logo após a conclusão da figura em Phacil



Fonte: Phacil, 2019

Tabela 11 - Critérios e avaliações sobre o jogo Phacil

Critérios	Avaliação
Idioma	Português, Espanhol e Inglês
Eixo temático da BNCC	Geometria.
Objeto(s) do Conhecimento	Figuras planas e espaciais.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA17 e EF06MA18.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	App Store.
Sistema Operacional	iOs
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	18 de agosto de 2014.

Fonte: A autora, 2019

O jogo explora o desenvolvimento da visão bidimensional e tridimensional do aluno, contribuindo para que a Geometria Plana e a Geometria Espacial não sejam vistas como áreas desconectadas dentro da Matemática. Por meio de atividades complementares é possível explorar as características e propriedades do losango e das formas bidimensionais e tridimensionais apresentadas em cada etapa do jogo, contribuindo, dessa forma, para o

desenvolvimento das habilidades EF06MA17 e EF06MA18, previstas na BNCC para o estudo das formas geométricas.

6.11 Fragmental 3D - Lite

Este jogo consiste em encaixar blocos 3D, dentro de um paralelepípedo, de modo a completar linhas horizontais. Cada linha completa de blocos gera uma pontuação e automaticamente é eliminada. O objetivo é obter a maior pontuação possível dentro do tempo estipulado. Na versão gratuita, esse tempo é de cinco minutos.

Figura 54 - Logo da versão 2.4.59 do jogo Fragmental 3D - Lite



Fonte: Fragmental 3D Lite, 2019

No menu principal do jogo, é possível efetuar a compra da versão completa que oferece cinco modalidades de jogo com variações no tempo e no grau de dificuldade. Na versão gratuita é possível iniciar um novo jogo, dar continuidade a um jogo anterior e ler as instruções sobre a forma de jogar (Figura 55).

Figura 55 - Menu principal do jogo Fragmental 3D - Lite



Fonte: Fragmental 3D lite, 2019

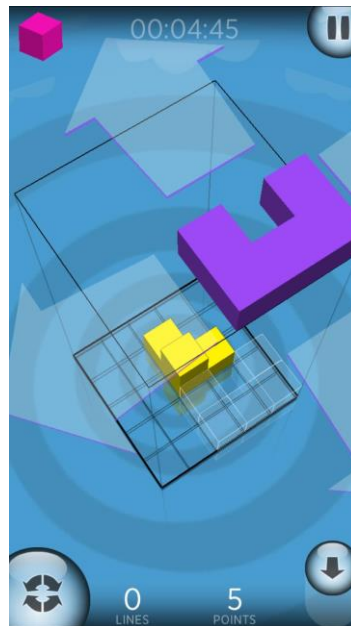
Ao iniciar o jogo, o cronômetro iniciará a contagem regressiva do tempo e os blocos serão disponibilizados, individualmente, para que o jogador defina a posição e o local que deseja colocá-lo dentro do paralelepípedo, conforme mostra a figura 56. Também é possível visualizar a tela sob diversas perspectivas. Para isso, basta deslizar o dedo sobre a tela simulando o movimento desejado do paralelepípedo. A figura 57 mostra uma visão da parte superior do paralelepípedo.

Figura 56 - Momento inicial do jogo Fragmental 3D - Lite



Fonte: Fragmental 3D lite, 2019

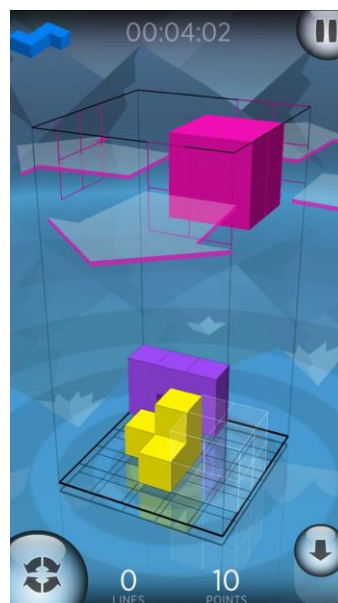
Figura 57 - Visão superior do jogo Fragmental 3D - Lite



Fonte: Fragmental 3D lite, 2019

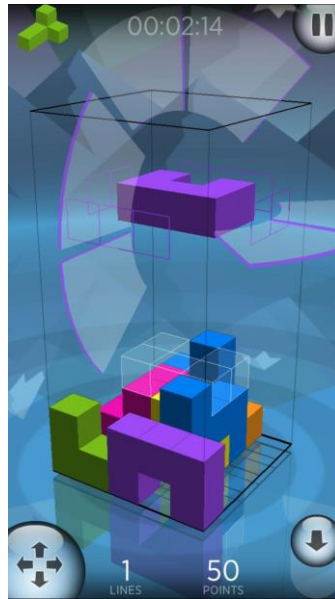
Para efetuar os encaixes na posição mais adequada, o jogador pode utilizar as ferramentas que realizam movimentos nas direções norte, sul, leste e oeste, como é possível observar na figura 58. Também é possível efetuar giros de 90° no bloco, conforme mostra a figura 59.

Figura 58 - Peça com os movimentos de deslocamentos em Fragmental 3D - Lite



Fonte: Fragmental 3D lite, 2019

Figura 59 - Peça com os movimentos rotacionais em Fragmental 3D - Lite



Fonte: Fragmental 3D lite, 2019

Após a escolha do local e da posição, o jogador deverá deslizar para baixo o ícone com a seta, localizado no lado direito da tela, para concluir o encaixe.

Tabela 12 - Critérios e avaliações sobre o jogo Fragmental 3D - Lite

Critérios	Avaliação
Idioma	Inglês.
Eixo temático da BNCC	Geometria.
Objeto(s) do conhecimento	Prismas.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA17.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	App Store.
Sistema Operacional	iOs
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	23 de dezembro de 2009.

Fonte: A autora, 2019

O jogo permite o desenvolvimento da visualização tridimensional do aluno e a exploração do conceito de volume. Por meio dele é possível desenvolver a habilidade EF06MA17, prevista na BNCC para o estudo dos prismas. Por estar disponível apenas na língua inglesa, é necessário que o professor auxilie os alunos com tradução dos itens do menu do jogo. Durante a realização do mesmo, o conhecimento do idioma é dispensável.

6.12 Sumo Mochi: Fun Geometry Game

Este jogo consiste em desafios de construção sobre dez objetos do conhecimento da geometria; linhas, ângulos, triângulos, quadrados e retângulos, polígonos, congruência, círculos, perímetro e área.

Figura 60 - Logo da versão 1.0.1 do jogo Sumo Mochi



Fonte: Sumo Mochi, 2019

Ao iniciar o jogo, o jogador será direcionado ao menu principal para a escolha do tópico sobre o qual irá realizar os desafios, como ilustra a figura 61.

Figura 61 - Menu principal do jogo Sumo Mochi

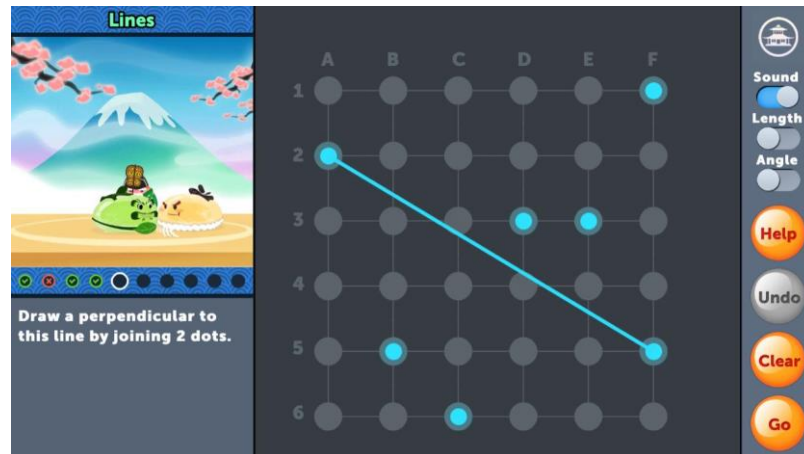


Fonte: Sumo Mochi, 2019

Em cada tópico será proposto um total de dez desafios. Ao acertar a quantidade mínima de desafios, o jogador conquistará um sabor “Mochi”.

Ao seleccionar o tópic “Linhas”, jogador testará suas habilidades de construção a respeito dos conceitos de paralelismo, perpendicularidade, comprimento de segmentos e intersecção entre segmentos. A figura 62 ilustra um dos desafios propostos nesse tópic.

Figura 62 - Quinto desafio do tópic Linhas em Sumo Mochi



Fonte: Sumo Mochi, 2019

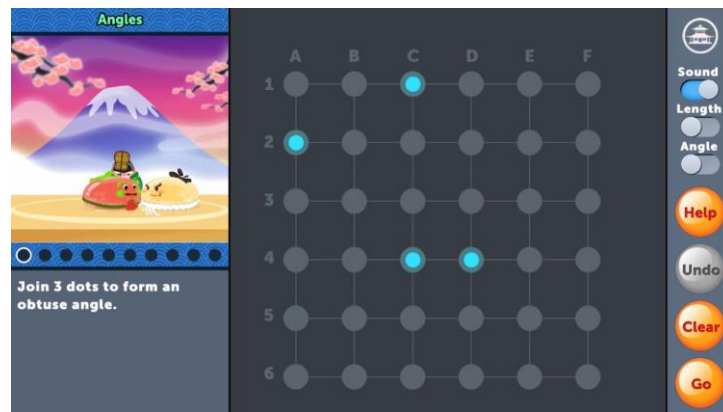
Para concluir cada desafio, é necessário realizar, de maneira correta, a construção que está solicitada do lado esquerdo da tela. Para isso, o jogador só poderá utilizar como extremidades os pontos destacados em azul.

Em todos eles, são disponibilizadas as ferramentas de ajuda, limpar a construção, e seguir em frente. Também é possível habilitar as ferramentas que indicam os ângulos e o comprimento de cada construção.

Ao realizar os desafios desse tópic, o jogador estará desenvolvendo as habilidades EF06MA15, EF06MA22 e EF06MA23, previstas na BNCC para a construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo de softwares.

No tópic “Ângulos”, o jogador será desafiado a construir ângulos retos, obtusos, agudos, adjacentes, entre outros. A figura 63 ilustra um dos desafios desse tópic.

Figura 63 - Primeiro desafio do tópico Ângulos em Sumo Mochi

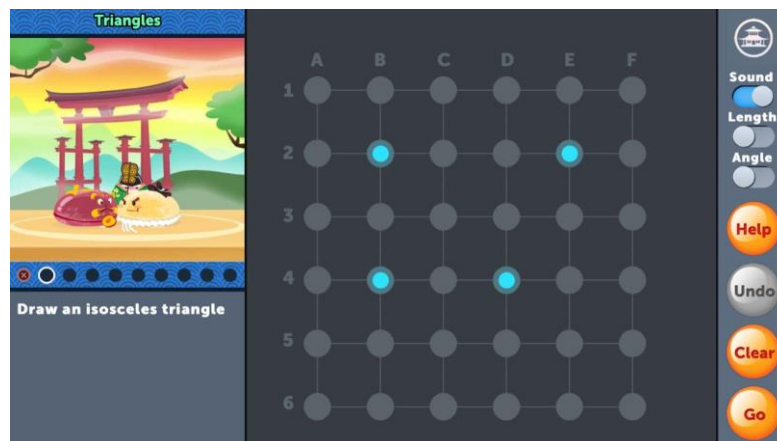


Fonte: Sumo Mochi, 2019

Neste tópico é possível desenvolver as habilidades EF06MA25, EF06MA26 e EF06MA27, previstas na BNCC para o estudo dos ângulos.

No tópico “Triângulos”, os jogadores serão desafiados a construir triângulos isósceles (Figura 64), escaleno, retângulo, triângulos com vértices em pontos específicos da malha, com ângulos específicos e medidas específicas nos lados.

Figura 64 - Tela referente a construção de um triângulo isósceles em Sumo Mochi



Fonte: Sumo Mochi, 2019

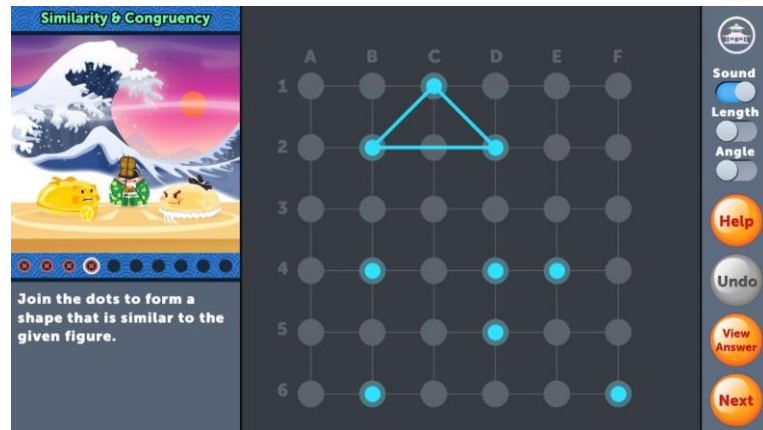
Os desafios do tópico “Quadrados e retângulos”, constituem-se em construir esses quadriláteros de acordo com as medidas indicadas para seus lados.

No tópico “Outros polígonos, os desafios consistem na construção dos mesmos e identificação de características relacionadas aos seus ângulos internos.

Os tópicos triângulos, quadrados e retângulos e outros polígonos, contribuem para o desenvolvimento da habilidade EF06MA16, EF06MA18, EF06MA19 e EF06MA20, previstas na BNCC para o estudo dos polígonos.

No tópico “Semelhança e congruência”, o jogador deverá identificar ângulos e segmentos congruentes e construir figuras semelhantes, como ilustra a figura 65.

Figura 65 - Tela referente a construção de figuras semelhantes em Sumo Mochi



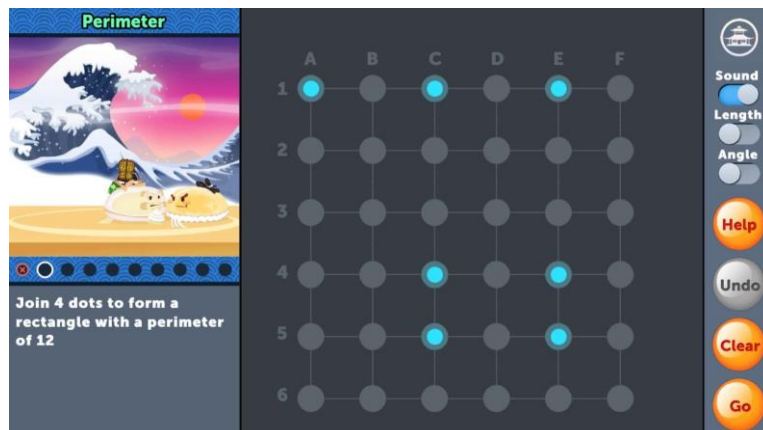
Fonte: Sumo Mochi, 2019

Neste tópico o jogador estará desenvolvendo a habilidade EF06MA21, prevista na BNCC para o estudo da ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas.

No tópico “Círculos”, o jogador deverá construir círculos com base no centro dado, na medida de seu diâmetro ou raio, semelhantes a um outro círculo, entre outros. O estudo, especificamente, do círculo não está previsto como um dos objetos de conhecimentos para o 6º ano do Ensino Fundamental, entretanto, este tópico contempla algumas das habilidades já citadas anteriormente como a EF06MA16 e EF06MA21.

Nos tópicos “Perímetro” e “Área”, os jogadores serão desafiados a construir polígonos com perímetros e áreas específicas, como ilustra a figura 66.

Figura 66 - Segundo desafio do tópico perímetro em Sumo Mochi



Fonte: Sumo Mochi, 2019

Estes tópicos permitem desenvolver a habilidade EF06MA24, prevista na BNCC para o estudo das grandezas de medida relacionadas a comprimento e área.

Tabela 13 - Critérios e avaliações sobre o jogo Sumo Mochi

Critérios	Avaliação
Idioma	Inglês.
Eixo temático da BNCC	Geometria e Grandezas e medidas
Objeto(s) do conhecimento	Construções geométricas a respeito de: segmentos de reta, triângulos, quadriláteros, polígonos, figuras semelhantes, círculos, perímetro e área.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA15, EF06MA16, EF06MA18, EF06MA19, EF06MA20, EF06MA21, EF06MA22, EF06MA23, EF06MA24, EF06MA25, EF06MA26 e EF06MA27.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	App Store e Google Play.
Sistema Operacional	Android e iOS
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	08 de junho de 2018.

Fonte: A autora, 2019

Apesar de só estar disponível no idioma inglês, este é um jogo que contribui para o desenvolvimento de diversas habilidades matemáticas, pois aborda diferentes conteúdos. Durante o seu uso é indicado que o professor auxilie os alunos com a tradução dos desafios propostos em cada tópico.

6.13 Matific Galaxy 6º ano

O Matific Galaxy consiste em um programa online que oferece diversos jogos matemáticos que contemplam diversos conteúdos previstos no currículo escolar da educação infantil até o sexto ano do Ensino Fundamental.

Em sua versão para aplicativos de celular, especificamente o destinado para o 6º ano, os jogadores deverão solucionar desafios a respeito dos seguintes conteúdos: divisão, frações, porcentagem, análise de dados, resolução de problemas, volume, geometria plana, entre outros.

Figura 67 - Logo da versão 1.63. do jogo Matific Galaxy 6º ano



Fonte: Matific Galaxy 6º ano, 2019

O jogo consiste em 10 fases, como ilustra a figura 68, e cada fase possui um certo número de etapas. Para concluir cada etapa, é necessário responder corretamente aos 5 desafios propostos. Ao finalizar todas elas o jogador avançará para a fase seguinte.

Figura 68 - Tela referente as dez fases do jogo Matific Galaxy



Fonte: Matific Galaxy 6º ano, 2019

Na segunda fase, o jogador deverá concluir 2 etapas, como mostra a figura 69. Cada etapa consiste em cinco desafios a respeito de um tópico matemático. Na primeira etapa dessa fase, por exemplo, os desafios foram sobre ângulos, como ilustra a figura 70.

Figura 69 - Tela referente as quatro etapas da fase “Kaio” em Matific Galaxy



Fonte: Matific Galaxy 6º ano, 2019

Figura 70 - Tela referente aos desafios da primeira etapa da fase “Kaio” em Matific Galaxy



Fonte: Matific Galaxy 6º ano, 2019

Nessa etapa, o jogador deverá indicar a medida do ângulo, em graus, e a direção que o barco deve girar para chegar a ilha que está localizada no canto superior esquerdo da tela.

Tabela 14 - Critérios e avaliações sobre o jogo Matific Galaxy

Critérios	Avaliação
Idioma	Português e outros.
Eixo temático da BNCC	Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística.
Objeto(s) do conhecimento	Divisão, Frações, Porcentagem, Análise de dados, Polígonos, Simetria, Ângulos, Volume
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA03, EF06MA09, EF06MA13, EF06MA15, EF06MA18, EF06MA23,

	EF06MA24, EF06MA25, EF06MA26, EF06MA27, EF06MA31, EF06MA32 e EF06MA34.
Som	Sim.
Custo	Gratuito, com opções de compra.
Loja virtual	App Store e Google Play.
Sistema Operacional	Android e iOS
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	04 de julho de 2018.

Fonte: A autora, 2019

Este jogo aborda diversos objetos do conhecimento que permeiam os eixos temáticos previstos no BNCC para o sexto ano Ensino Fundamental. Entretanto, em sua versão gratuita, só é possível ter acesso as duas primeiras fases, onde, durante o manuseio, foram abordados os seguintes tópicos: frações, porcentagem, polígonos, ângulos e simetria. Para ter acesso aos outros tópicos é necessário efetuar compras dentro do aplicativo ou utilizar a versão para computador. Essa versão oferece ao professor cadastrar suas turmas e acompanhar o desempenho de cada uma delas nas atividades propostas.

6.14 Magical Cube 3D

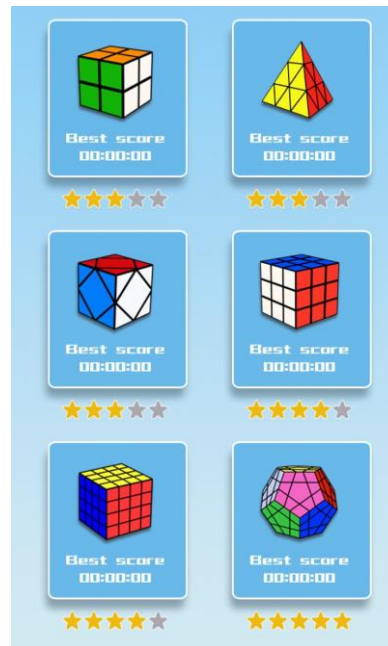
Este jogo é a versão digital do tradicional Cubo de Rubik ou Cubo Mágico.

Figura 71 - Logo da versão 1.2 do jogo Magical Cube 3D



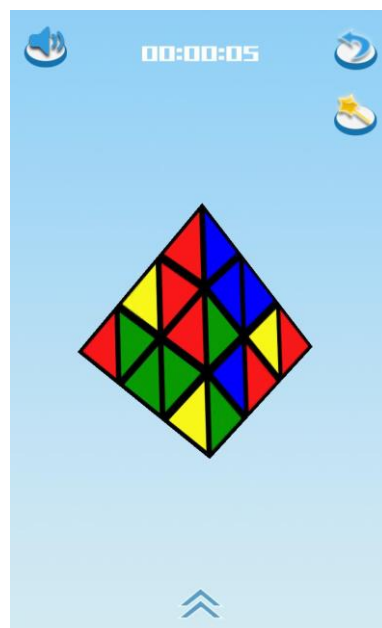
Fonte: Magical Cube 3D, 2019

No seu menu principal é disponibilizado seis modalidades do quebra-cabeça, ordenadas de acordo com seu respectivo nível de dificuldade, como mostra a figura 72. O objetivo do jogo é semelhante ao de sua versão física; realizar movimentos de modo que todas as faces possuam peças de mesma cor.

Figura 72 - Menu principal do jogo Magical Cube 3D

Fonte: Magical Cube 3D, 2019

Ao selecionar uma das modalidades, o jogador terá a opção de embaralhar as peças manualmente ou não. Após o embaralhamento das peças, o cronômetro iniciará a contagem do tempo que o jogador levará para concluir o quebra-cabeça. A figura 73 ilustra a segunda modalidade.

Figura 73 - Tela referente a segunda modalidade do Magical Cube 3D

Fonte: Magical Cube 3D, 2019

Para mudar as peças de posição, basta realizar o movimento desejado sobre as mesmas. Também é possível visualizar o quebra-cabeça sobre diversas perspectivas. Para isso, basta simular o movimento desejado sobre a parte azul da tela.

Tabela 15 - Critérios e avaliações sobre o jogo Magical Cube 3D

Critérios	Avaliação
Idioma	Português e outros.
Eixo temático da BNCC	Geometria.
Objeto(s) do conhecimento	Prismas e pirâmides.
Habilidade(s) da BNCC	EF06MA17.
Som	Sim.
Custo	Gratuito.
Loja virtual	App Store e Google Play.
Sistema Operacional	Android e iOS
Tipo de funcionamento	Online e offline.
Lançamento	29 de agosto de 2018.

Fonte: A autora, 2019

Este jogo explora o raciocínio lógico e a visão espacial do jogador. Sua utilização, alinhada a atividades propostas pelo professor, pode contribuir para a solidificação dos elementos presentes nos sólidos geométricos, como vértices, faces e arestas, garantindo assim, o desenvolvimento da habilidade EF06MA17, prevista na BNCC para o estudo dos prismas e pirâmides.

O conteúdo deste manual tem potencial para tornar as aulas de matemática mais dinâmicas, lúdicas e conectadas com a realidade digital vivenciada pelos discentes. Os diversos jogos apresentados podem ser utilizados como retomada de conceitos, investigação e observação de propriedades, desenvolvimento da visão geométrica, solidificação de conteúdos, entre outros. A forma de utilização dos mesmos ficará a cargo do professor de modo que atenda às necessidades de sua sala de aula.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pesquisas realizadas acerca do histórico de materiais didáticos demonstram que metodologias alternativas de ensino foram inseridas nas escolas ao longo dos séculos. Entretanto, foram as práticas tradicionais de Ensino que nortearam a Educação Brasileira.

Em geral, há uma predominância de metodologias baseadas em transmissão mecânica de conteúdos matemáticos. Assim, para transcender tais abordagens e despertar maior interesse dos alunos pela Matemática, se faz importante investir em práticas pedagógicas que contribuam para renovação deste cenário educacional.

Diante da atual conjuntura norteadada pelos meios digitais, a inserção das TICs como recurso didático apresenta-se como uma ferramenta capaz de integrar a sala de aula ao mundo tecnológico. Para o sucesso da implementação das TICs ao Ensino, é importante que o professor – considerado Imigrante Digital – esteja com uma linguagem adequada a dos estudantes, os Nativos Digitais.

A utilização de dispositivos móveis é crescente ao longo dos anos tanto para Nativos quanto para Imigrantes Digitais, como verificado nos dados fornecidos pela TIC Domicílios. Devido à sua popularidade, os dispositivos móveis tornam-se os aparatos tecnológicos mais adequados para promover a aproximação entre essas duas gerações e proporcionar o acesso ao conhecimento de forma prática e atual de diversos conteúdos.

Tendo o 6º ano do Ensino Fundamental como público alvo dessa pesquisa, a utilização dos dispositivos móveis por meio de jogos digitais - além de adaptar o cenário escolar à realidade social vivenciada pelos alunos - contribui para resgatar a ludicidade demandada pelos discentes desta faixa etária. O crescente índice de estudantes que fazem uso de jogos digitais por meio de dispositivos móveis, como verificado na TIC Educação, implica no surgimento de diversos outros – educacionais ou não -, e pode manter o acervo dos docentes diversificado e constantemente renovado.

Com base nessas ideias, o Manual de jogos digitais apresentado visa tornar o Ensino de Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental mais dinâmico e atrativo. Seu conteúdo é destinado aos professores e possui indicações de aplicações em sala de aula. Os jogos indicados, todos gratuitos, são encontrados nas lojas virtuais da *Google Play* e da *App Store*. Além disso, contemplam as cinco unidades temáticas determinadas pela BNCC e podem ser utilizados para o desenvolvimento de diversas habilidades matemáticas como aplicação de conceitos, estratégias de cálculo mental, análise de dados, construção de formas geométricas, entre outras.

As especificações - como objetos do conhecimento - são feitas na descrição de cada jogo e permitem que o professor analise as potencialidades e os conteúdos que podem ser explorados por meio da sua utilização. Também são feitas considerações acerca do idioma que, mesmo havendo predominância de jogos disponíveis apenas na Língua Inglesa, possuem funções intuitivas e não exigem domínio da mesma.

Entretanto, realizar a integração das tecnologias em sala de aula requer condições adequadas, como internet *wifi*, computadores e *tablets*. Além disso, os docentes que optarem pela utilização da aprendizagem móvel podem deparar-se com a resistência de outros professores e Instituições de Ensino que associam o seu uso apenas a atividades de comunicação e entretenimento. Para reverter esta percepção, é necessário que toda comunidade escolar – responsáveis, professores, alunos e diretores – esteja em harmonia com o seu propósito educacional, visto que os benefícios de sua utilização se sobrepõem aos obstáculos apresentados.

O uso dos dispositivos móveis como ferramenta pedagógica tem elevado o potencial de renovação do cenário educacional. Além disso, sua utilização associada às metodologias ativas coloca o aluno em posição de protagonismo, tornando a aprendizagem muito mais significativa e dinâmica.

O trabalho a partir de uma abordagem diferenciada no ensino da Matemática - por meio da Aprendizagem Móvel – estimula a construção do conhecimento. Favorecido pela mobilidade, o ensino via dispositivos móveis torna-se ubíquo, estimulando a autonomia dos alunos. Impulsionados pela interatividade e ludicidade dos jogos matemáticos, os alunos desenvolvem criatividade e interesse pelo conteúdo a ser aprendido.

É importante ressaltar que a proposta de aprendizagem móvel apresentada não objetiva substituir as metodologias de ensino já utilizadas pelos docentes, mas constitui-se como uma opção para complementá-las contribuindo para uma aula conectada, interativa e alinhada com a realidade vivenciada pelos Nativos Digitais.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David. P.; NOVAK, Joseph. D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1980.

AUSEBEL, David.P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/matematica-no-ensino-fundamental-anos-finais-unidades-tematicas-objetos-de-conhecimento-e-habilidades>>.

Acesso em 19/02/2019.

CARREIRA, Susana. Matemática e tecnologias — Ao encontro dos “nativos digitais” com os “manipulativos virtuais”. **Quadrante**, Lisboa, v.18, n.1 e n.2, p. 53-86, 2009.

CASTELNUOVO, Emma. **Didática de la Matemática Moderna**. México: Ed. Trillas, 1970.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO – CETIC. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2017**. Disponível em <https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2017_coletiva_de_imprensa.pdf>. Acesso em 14/01/2019.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO – CETIC. **Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil - TIC Kids Online Brasil 2017**. Disponível em <https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_kids_online_2017_livro_eletronico.pdf>. Acesso em 14/01/2019.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO – CETIC. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2017**. Disponível em < https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_educ_2017_livro_eletronico.pdf>.

Acesso em 15/01/2019.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Catálogo de Teses e Dissertações**. Disponível em: < <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>>. Acesso em 06/12/2018.

COMÊNIO, João Amós. **Didática Magna** - Tratado da Arte Universal de Ensinar tudo a todos. 2.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1976.

CURY, Fernando Guedes. A presença de ideias de Rousseau, Pestalozzi e Piaget nas pesquisas brasileiras sobre o laboratório de Ensino de Matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Pernambuco, v.8, n.1, p.1-19, 2017.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. **Revista THEMA**, v.14, n.1, p. 268 – 288, 2017.

FIORENTINI, Dário; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **BOLEMA**, Portugal, n.7, p. 5-10, 1990.

FONSECA, Ana Graciela Mendes Fernandes da. Aprendizagem, Mobilidade e Convergência: Mobile Learning com Celulares e Smartphones. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-graduação em Mídia e Cotidiano**, Rio de Janeiro, v.2, n.2, p.163-181, jun. 2013.

FORTUNA, Tânia Ramos. Sala de aula é lugar de brincar? In: XAVIER, M. L. M. e DALLA ZEN, M. I. H. (org.). **Planejamento em destaque: análises menos convencionais**. Porto Alegre: Mediação, 2000. (Cadernos de Educação Básica, 6) p. 147-164.

GUIMARÃES, Camila. Marc Prensky: “o aluno que virou o especialista”. **Revista Época**. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI153918-15224,00-MARC+PRENSKY+O+ALUNO+VIROU+O+ESPECIALISTA.html>>. Acesso em: 24/01/2019.

HOFFMANN, Luís Fernando; BARBOSA, Nice Ferrari; MARTINS, Rosemari Lorenz. Aprendizagem baseada em jogos digitais educativos para o ensino da matemática – um estudo-piloto a partir da utilização do Erudito. **Teknos revista científica**, v. 16, n. 2, p. 38-46, 30 dez. 2016.

KIYA, Marcia Cristina da Silveira. **O uso de Jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem**. 2014. 45 f. Programa de Desenvolvimento Educacional – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2014.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2009. p. 3-37.

LUCKESI, CIPRIANO CARLOS. **Ludicidade e atividades lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna**. Coletânea Educação e Ludicidade – Ensaio 02, GEPEL, Programa de Pós-Graduação em Educação, FAGED/UFBA, Bahia, n.2, p.22-60, 2002.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MEDEIROS, Amanda. **Docência na socioeducação**. Brasília: Universidade de Brasília, Campus Planaltina, 2014.

MERIJE, Wagner. **Mobimento: educação e comunicação mobile**. São Paulo: Peirópolis, 2012.

MONTESORI, Maria. **La descoberta de l'infant (El método de la Pedagogia científica aplicado a la educación de la infancia en las case dei Bambini)**. Ed. Vic, Eumo, 1984.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos – novos desafios de como chegar lá.** Campinas: Papirus. 2007.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal Aprendizagem significativa.** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2012. Aceito para publicação, Qurrriculum, La Laguna, Espanha, 2012.

MÜLBERT, Ana Luisa; PEREIRA, Alice T. C. Um panorama da pesquisa sobre aprendizagem móvel (m-learning). In: SIMPÓSIO ABCIBER, 5., 2011, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: UFSC/UEDESC, v. 1, p. 1-13, 2011.

NETO, José Francisco Barbosa; FONSECA, Fernando de Souza da. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. **RENOTE, CINTED**, Rio Grande do Sul, v.11, n.1, p.1-10, julho, 2013.

PASSOS, Carmen Lucia Brancaglioni. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2009. p. 77-92.

PESTALOZZI, J. H. **Cartas sobre educação infantil.** Madrid: Tecnos S.A., 1988.

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

PRESNKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, v.9, n.5, 2001.

PRENSKY, Marc. **“Don’t Bother Me Mom I’m learning”.** Minnesota: Paragon House, 2006.

PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES – PISA. **Brasil no PISA 2015.** Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf>. Acesso em 18/01/2019.

RAU, Maria Cristina Trois Dorneles. **A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica.** 2.ed. Curitiba. Ibpx, 2007.

ROSA, Fernanda R; AZENHA, Gustavo S. **Aprendizagem móvel no Brasil: gestão e implementação das políticas atuais e perspectivas futuras**. São Paulo: Zinnerama, 2015.

ROSA, Thais. **Catálogo de aplicativos**: Uma proposta de utilização de aplicativos móveis no ensino de Geometria nos oitavo e nono anos do Ensino Fundamental. 2019. 86 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2019.

ROUSSEAU, Jean Jacques. **Emílio ou Da Educação**. 2.ed. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1999.

SANTOS, Alinne Nunes Alves dos. **Ludicidade e Infância**: A importância do lúdico no aprendizado da criança. 2011. 72 f. Dissertação – Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2011.

SHARPLES, Mike; TAYLOR, Josie; VAVOULA, Giasemi. “Towards a theory of mobile learning”. **Proceedings of mLearn, University of Birmingham**, UK, v.1, n.1, p.1-9, 2005.

SOARES, Luís Havelange. **Aprendizagem significativa na educação matemática**: uma proposta para a aprendizagem de geometria básica. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

SOUZA, Cacilda da Silva; IGLESIAS, Alessandro Giralde; PAZIN-FILHO, Antônio. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. *Medicina*, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, p. 284-292, 3 nov. 2014.

SOWELL, E. J. Effects of manipulative material in mathematics instruction. *Journal for research in mathematics education*, v.20, n.5, p. 498-505, 1989.

TAKAHASHI, Tadao (Org.). **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.