CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA
MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

LUCAS LIMA DA SILVA

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA POR MEIO DOS JOGOS DIGITAIS DE ENTRETENIMENTO CASUAIS

Rio de Janeiro
2020

Lucas Lima da Silva

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA POR MEIO DOS JOGOS DIGITAIS DE ENTRETENIMENTO CASUAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UNICARIOCA como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientadores:

Professora Ana Paula Legey de Siqueira, D. Sc.
Professor Antônio Carlos de Abreu Mól, D. Sc.

Rio de Janeiro
2020

Lucas Lima da Silva

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA POR MEIO DOS JOGOS DIGITAIS DE ENTRETENIMENTO CASUAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UNICARIOCA como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

S586a Silva, Lucas Lima da.
Aprendizagem matemática no 6ª ano do ensino fundamental: uma metodologia de aprendizagem significativa por meio dos jogos digitais de entretenimento casuais / Lucas Lima da Silva. – Rio de Janeiro, 2020.
97 f.

Orientadores: Ana Paula Legey de Siqueira e Antônio Carlos de Abreu Mól.
Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2020.

1. Jogos Digitais. 2. Jogo de Entretenimento. 3. Matemática. 4. BNCC. I. Siqueira, Ana Paula Legey de, prof. orient. II. Mól, Antônio Carlos de Abreu, prof. orient. III. Título.

CDD 371.344

Lucas Lima da Silva

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA POR MEIO DOS JOGOS DIGITAIS DE ENTRETENIMENTO CASUAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

A Presidente da Banca abaixo assinado atesta que os membros da banca participaram de forma remota desta defesa de dissertação.

Examinado por:

Ana Paula Legey de Siqueira
Coordenadora Adjunta do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação
Centro Universitário Carioca

Profa. Dra. Sc. – Ana Paula Legey de Siqueira, Presidente da Comissão Examinadora (UniCarioca)

Prof. M. Sc. - André Cotelli do Espírito Santo (UniCarioca)

Profa. Dra. Sc. Alita de Villas Boas de Sá Rego (UFRRJ / UERJ)

Profa. Esp. Sc. – Elaine Cristina Alves da Silva Lopes (UNIGRANRIO)

Rio de Janeiro

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado sabedoria desde a primeira avaliação desse mestrado, guiando-me e dando-me forças para continuar e terminar esta jornada.

Aos meus pais, Ailton da Silva e Regina Maria Lima da Silva, pelo suporte necessário que possibilitou o início e a conclusão deste mestrado.

Aos meus professores e orientadores, Antônio Carlos de Abreu Mol e Ana Paula Legey de Siqueira, por verem potencial no meu projeto de pesquisa, e por acreditarem e ajudarem essencialmente, instruindo-me durante todo o percurso.

Aos meus colegas de turma, especialmente: Tássia, Teresa, Sávio, Ana e Stela, por compartilharem seu conhecimento sobre educação onde pude agregar muito na minha bagagem e, além disso, pude construir amizades duradouras.

Aos meus preciosos amigos, Gabriel dos Santos Ferreira e Edízio Borges de Oliveira, que me motivaram e ajudaram durante os momentos mais difíceis.

Ao meu primo, Roberto da Silva Corrêa que foi uma das primeiras pessoas a me incentivar a fazer esse mestrado, sempre me inspirando como profissional e educador.

A professora, Alita Villas Boas de Sá Rego, responsável por me introduzir no mundo das tecnologias audiovisuais ao qual fiquei encantado e quis sempre aprender mais e mais.

A todos os professores que me ajudaram no caminho até aqui, sou profundamente grato.

RESUMO

Jogos digitais tornaram-se fator comum no cotidiano da contemporaneidade, atingindo pessoas de todas as faixas etárias a fim de serem utilizados para simulação, treinamento, educação e entretenimento. Por ter um grande potencial, foram vistos como ferramenta auxiliadora na aprendizagem matemática, tornando-a significativa. Este trabalho se propõe a investigar os jogos digitais de entretenimento quanto sua eficácia na aprendizagem formal, com o objetivo de desenvolver uma metodologia significativa com a ajuda dos jogos digitais de entretenimento. A fim de alcançar o propósito, foi realizada uma pesquisa através da revisão de literatura, em que foi pesquisada a comparação do aluno para qual foi elaborada a aprendizagem tradicional para o que se desenvolve no meio tecnológico atual, levando em consideração seu desenvolvimento cognitivo e ferramentas de interação. Com base nesse aluno imerso digitalmente, foram encontrados os jogos digitais como uma ferramenta presente em seu dia a dia, porém que se subdivide em diversas modalidades; desse modo, foram pesquisados os jogos digitais educativos (por serem os que são feitos exclusivamente para se ensinar a matéria desejada) e os jogos digitais de entretenimento (por conseguirem prender a atenção do aluno o divertindo por horas). Foi selecionado um jogo digital de entretenimento casual, que compôs a lista dos mais baixados no ano de 2019, para o desenvolvimento da metodologia. Em seguida, foi elaborada uma sequência didática com o jogo proposto e realizada uma pesquisa com educadores matemáticos que jogaram o *game* e avaliou a sequência didática quanto sua eficácia. Avaliando os dados coletados dos profissionais de educação participantes da entrevista, foi verificado grande teor matemático nos jogos digitais de entretenimento e, por tal, podem ser utilizados para a aprendizagem formal, diminuindo as impressões negativas que os alunos têm com a disciplina desenvolvendo as habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular. Esta pesquisa gerou um e-book, e um projeto de criação de um jogo digital de entretenimento que foi aprovado no edital da FAPERJ N.º 22/2019 Programa STARTUP RIO 2020: Apoio à Difusão de Ambiente de Inovação em Tecnologia Digital no Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chaves: Jogos Digitais; Jogos de Entretenimento, Matemática, BNCC.

ABSTRACT

Digital games have become a common factor in contemporary daily life reaching out people of all age groups, being used for simulation, training, education, and entertainment. For being responsible for having a great potential, it had seen as an auxiliary tool in Mathematical Learning, making it significant, since this digital technology is part of the student's daily life. This paper aims to investigate digital entertainment games regarding their effectiveness on formal learning, to develop a meaningful methodology by using digital entertainment games. To achieve this purpose, research was carried out through the literature review, which the comparison of the student for which traditional learning was elaborated for what is developed in the current technological environment was researched, taking into account their cognitive development and interaction tools. Based on this digitally immersed student, digital games were found as a tool present in their daily lives, but it was subdivided into several modalities; in this way, this paper researched educational digital games, as they are made exclusively to teach the desired subject, and digital entertainment games, for being able to hold the student's attention by having fun for hours. A digital entertainment game was selected, which made up the list of the most downloaded in 2019, for the development of the methodology. A didactic sequence was elaborated with the proposed game and research was carried out with mathematical educators who played the game and evaluated the SD regarding its effectiveness. Evaluating the data collected from the education professionals who participated in the interview, it could be verified that digital entertainment games have a great mathematical content that can be used for formal learning, reducing the negative impressions that students have with the discipline developing skills proposed by the National Common Curricular Base. This research generated an e-book, and a project to create a digital entertainment game that was approved in the FAPERJ No. 22/2019 STARTUP RIO 2020 Program: Support for the Diffusion of the Innovation Environment in Digital Technology in the State of Rio de Janeiro.

Keywords: Digital game; Entertainment Games; Mathematics; BNCC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico do aprendizado adequado dos alunos do 5º ano. Elaborado pela página Todos Pela Educação 14
Figura 2: Tela do jogo Princesa Matemática. Fornecida pelo site: www.atividadesdematematica.com 28
Figura 3: Tela do jogo Construtora Rived. Fornecido pelo site: noas.com.br 29
Figura 4: Tela do jogo Bubble Witch Saga 2. Imagem retirada do site: bubble-witch-saga-2.softonic.com.br 34
Figura 5: Esquematização da estrutura dos jogos segundo Jean Piaget. Imagem retirada do artigo Jovens em jogo no espaço psicopedagógico. MAMEDE-NEVES, M. A. C. M. 2017. 37
Figura 6: Os 4 níveis de dificuldade do jogo segundo Mamede. Imagem retirada do artigo Jovens em jogo no espaço psicopedagógico. MAMEDE-NEVES, M. A. C. M. 2017. 38
Figura 7: Articulação entre gêneros de jogos, níveis de dificuldade criada por Mamede. Imagem retirada do artigo Jovens em jogo no espaço psicopedagógico. MAMEDE-NEVES, M. A. C. M. 2017. 38
Figura 8: Foto tirada da tela do jogo Fun Race 43
Figura 9: Foto tirada da tela do jogo Fun Race 43
Figura 10: Foto tirada da tela do jogo Fun Race 44
Figura 11: Foto tirada da tela do jogo Fun Race 44
Figura 12: Foto tirada da tela do jogo Fun Race 45
Figura 13: Foto tirada da tela do jogo Fun Race 45
Figura 14: Fluxograma para criação de uma sequência didática retirado da plataforma Proximal da UNICARIOCA. Retirada do site: proximal.unicarioca.edu.br/portal. 46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Possibilidade de aprendizado com jogos de entretenimento. Gráfico elaborado via Google Forms. 50
Gráfico 2: Alcance do propósito da sequência didática. Gráfico elaborado via Google Forms. 51
Gráfico 3: Diminuição da experiência negativa dos alunos através dos jogos digitais de entretenimento. Gráfico elaborado via Google Forms. 51
Gráfico 4: Aprendizagem significativa. Gráfico elaborado via Google Forms..... 52
Gráfico 5: Motivação a aprendizagem. Gráfico elaborado via Google Forms..... 53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estilo de aprendizagens do novo milênio e do milênio anterior. Adaptação do Quadro 1.2 – Livro games em educação - MATTAR, J. 2010. 25
Quadro 2: Exemplos de games e o que é possível aprender com eles. Recriação da imagem: Quadro 3.2- Games na educação. MATTAR, J. 2010..... 33
Quadro 3: Checklist das habilidades na unidade temática Números da BNCC. Tabela elaborada pelo autor..... 42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

SD – Sequência Didática

RPG – Role Playing Game (Jogo de Interpretação de Papéis)

OMS – Organização Mundial de Saúde

MicBR – Mercado das Indústrias Criativas do Brasil

MinC – Ministério da Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
1.1 Inquietação 12
1.2 Caracterização do problema 13
2 OBJETIVOS 20
2.1 Objetivo Geral 20
2.2 Objetivos Específicos 20
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 21
3.1 O ensino fundamental anos finais 21
3.2 O ensino tradicional e as novas tecnologias digitais 21
3.3 A aprendizagem do nativo digital 23
3.4 Jogos Digitais 26
3.4.1 Jogos digitais educativos 26
3.4.2 Aprendizagem matemática nos jogos digitais educativos 27
3.4.3 Jogos digitais de entretenimento 31
3.4.4 Aprendizagem matemática através dos jogos digitais de entretenimento 32
3.4.5 Por que jogos digitais de entretenimento na modalidade casual? 36
4 METODOLOGIA 40
5 MÉTODO 41
5.1 1ª etapa – Habilidades propostas 41
5.2 2ª etapa – Seleção do jogo de entretenimento casual 41
5.3 3ª etapa – Identificação nas metas a serem cumpridas no jogo as habilidades propostas encontradas 41
5.4 4ª etapa – Desenvolvimento da sequência didática 46
5.5 5ª etapa – Avaliação da sequência didática 47
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO 49
6.1 Sobre a aplicação e avaliação da sequência didática 49
6.2 Avaliação da sequência didática segundo os professores de matemática 49
7 CONCLUSÃO 53
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 55
9 APENDICE 1 – *Check list* das habilidades da unidade temática Números, dispostas na BNCC. 58
10 APÊNDICE 2 – Sequência didática 59
11 APÊNDICE 3 – Questionário 62
12 APÊNDICE 4 – E-book 65

1 INTRODUÇÃO

1.1 Inquietação

Desde quando eu era um simples aluno do Ensino Fundamental, pude identificar algumas dificuldades na aprendizagem matemática. Comparando com as possibilidades após ter passado pela graduação, pude averiguar o quão motivador e melhorada minha aprendizagem poderia ter sido. Percebi, também, os meus colegas de turma, que passaram por dificuldades enquanto alunos da disciplina matemática poderiam ter recebido uma aprendizagem mais fluida e prazerosa, poupando-os do desespero e aversão à disciplina.

A partir das análises feitas sobre minha experiência docente, identifiquei, em todas as salas que lecionei dificuldades com a matemática entre os alunos. Leciono para o ensino fundamental anos finais (6º ao 9º ano), foi perceptível o recuo do aluno perante a disciplina. E através da pesquisa de artigos científicos e do meio acadêmico, pude constatar que esse é uma dificuldade geral.

Hoje, após ter sido educando e agora educador, tanto no ensino público quanto privado, pude perceber, apesar das suas diferenças, que ambos possuem o mesmo problema com a disciplina: a dificuldade no processo de ensino aprendizagem gerando uma pré-disposição para imperar o discurso de incapacidade com a disciplina matemática.

Apesar de viver em volta da tecnologia através de jogos de computadores, celulares e *tablets*, somente quando realizei o curso de *game designer,* desenvolvi capacidade analítica de perceber as características e potencialidades dos jogos eletrônicos.

No começo da minha investigação o foco era os jogos eletrônicos pedagógicos, por serem feitos para motivar o aluno no aprendizado da disciplina pretendida. Contudo, salientou-se que, os alunos ao se depararem com essa modalidade de jogo, se desinteressavam logo após conhecer sua mecânica, fazendo com que não jogassem tempo o suficiente para aprender a matéria pretendida, não resultando, assim, o objetivo referente ao aprendizado.

O jovem atual e eu temos similaridades a respeito ao interesse por jogos eletrônicos de entretenimento, e através de estudos e reportagens, foram evidenciadas que os jovens passam diversas horas jogando. Tal dado resulta na perda de noção de tempo gasto nessa atividade. Esse foi um fator crucial ao desenvolvimento desta pesquisa por ser perceptível seguintes pontos: a diversão gerada pelos jogos eletrônicos de entretenimento e a capacidade de manter um fluxo contínuo que prende a atenção de seu jogador que se vê completamente imerso no jogo.

Além disso, percebi que os jogos eletrônicos de entretenimento foram feitos exclusivamente para gerar diversão a seu usuário, porém eles, intrinsecamente, geravam e desenvolviam conhecimento. Tal aprendizagem passa despercebida por pessoas não envolvidas, poucas pessoas visualizaram que "os jogos de entretenimento são os jogos pedagógicos mais eficientes, pois promovem muitas aprendizagens da maneira mais divertida possível." (COSTA 2010). Isso tudo me instigou a observar quantos cálculos e decisões lógicas um jogador toma ao jogar um jogo digital de entretenimento.

Nos jogos, o jogador trabalha com pontos, quantidade de "vida", quantidade de "poder", dinheiro para comprar seus equipamentos e materiais. Nos itens mencionados anteriormente, o quantitativo de cálculos feitos com soma, subtração, multiplicação, divisão e porcentagem é imensurável. Com o tempo, o jogador faz esses cálculos intrinsicamente. Não pude deixar de imaginar o potencial que essa ferramenta teria no processo de ensino e aprendizagem, pois o aluno joga utilizando a matemática quase que a maior parte do tempo para conseguir vencer, porém na sala de aula ele não gosta da disciplina e tem um recuo a ela.

A Base Nacional Comum Curricular discorre a respeito das correlações referentes aos objetos que gerem significados ao aluno, relacionando a matemática com o meio em que o mesmo vive. "Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos". (BNCC 2018).

Durante minha experiência como docente e minhas pesquisas, percebi a dificuldade de inferência entre a matemática aprendida em sala de aula com a matemática vivida por nossos alunos em seu cotidiano. Decidi, então, investigar os jogos eletrônicos de entretenimento a fim de fortalecer a correlação entre o teórico e o prático. O resultado disso é a motivação e o estímulo em relação ao aprendizado da matemática e, com isso, eliminar o estigma e a pré-suposição de dificuldade da matéria.

1.2 Caracterização do problema

No século XXI, segundo Muller e Cruz, a educação e as mídias se deparam com uma mudança constante dada a chegada da era digital, gerando, assim, uma nova situação que também altera as lógicas culturais. Os jovens dessa geração habitam no virtual. De acordo com Serres (2013):

> "As ciências cognitivas mostram que o uso da internet, a leitura ou a escrita de mensagens com o polegar, a consulta à Wikipédia ou ao

> Facebook não ativam os mesmos neurônios nem as mesmas zonas corticais que o uso do livro, quadro-negro ou do caderno. Essas crianças podem manipular várias informações ao mesmo tempo. Não integralizam nem sintetizam da mesma forma que nós, seus antepassados. Não tem mais a mesma cabeça." (SERRES, 2013, P.19).

O aluno da geração atual não consegue desenvolver o processo de ensino-aprendizagem em sua plenitude por meio de técnicas desenvolvidas para alunos de décadas passadas, pois a educação tradicional ou "educação bancária" (FREIRE, 1974) se baseia na aprendizagem de forma passiva, onde o professor fala, o aluno assimila e reproduz a regra aprendida.

> "Ao longo dos anos lecionando no magistério observamos que no processo de ensinar e aprender matemática, alunos e professores encontram-se inseridos numa rotina de enunciar, decorar e aplicar um grupo de regras associados a alguns símbolos especiais, que pouca ou quase nada contribui na formação e desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos dos alunos." (AMADOR, 2016).

São perceptíveis os reflexos desse método tradicional no desenvolvimento da aprendizagem matemática. Uma análise feita a respeito dos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) revela: os avanços do aprendizado adequado do ensino de matemática no segmento básico, informando que, o número de alunos do ensino fundamental I (1º ao 5º ano) que saem do 5º ano com uma aprendizagem matemática adequada cresceu mais que o dobro de 2007 para 2017, indo de 23,7% para 48,9%. Como mostra na Figura 1.

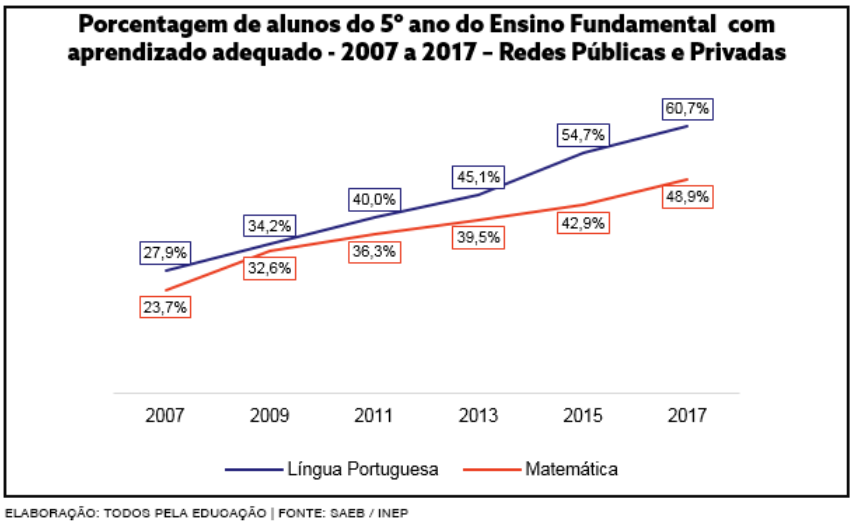


Figura 1: Gráfico do aprendizado adequado dos alunos do 5º ano. Elaborado pela página Todos Pela Educação

Em contraponto, os alunos do ensino fundamental II (6º ao 9º ano) não seguiram da melhor forma.

> A aprendizagem dos alunos no 9° ano do Ensino Fundamental segue evoluindo, porém em ritmo mais lento e em patamares mais baixos. O percentual de alunos com aprendizado adequado no período de dez anos foi de 20,5% para 39,5% em língua portuguesa e, em matemática, de 14,3% para 21,5%. (Todos Pela Educação, 2019).

Ou seja, referente aos alunos que terminam os anos finais do ensino fundamental, apenas 21,5% tem uma aprendizagem adequada na disciplina matemática. Em 10 anos, o quantitativo desses alunos só cresceu 7.2%, evidenciando, assim, a falha no processo de ensino e aprendizagem matemática neste segmento.

De acordo com Pacheco e Andreis (2017), “as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem estar relacionadas a impressões negativas oriundas das primeiras experiências do aluno com a disciplina”. Tal afirmação se confirma quando o aprendiz apresenta dificuldades, se frustra e cria barreiras que prejudicam a continuidade de seu aprendizado. Esse ciclo gera um fator desmotivador e perda de confiança ao realizar as atividades propostas por falta de metodologias adequadas.

A Base Nacional Comum Curricular, quanto à aprendizagem significativa, informa: “é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas.” BNCC (2018).

De acordo com Ausubel, essa aprendizagem significativa pressupõe que o novo material seja relevante e significativo ao aprendiz em uma estrutura cognitiva preexistente. E, para promover tal aprendizagem com alunos do século XXI que habitam na era digital, é imprescindível a tecnologia, pois a estrutura cognitiva desse aluno é construída inerente a ela.

No meio social atual, a tecnologia se faz tão presente que as crianças e os jovens crescem aprendendo a mexer em *tablets*, computadores e *smartphones*, isso demonstra a realidade da geração. De acordo com o jornal ESTADÃO publicado em 20 de julho de 2018:

> “A era da informação em que estamos vivendo, em plena revolução digital, nos expõe cotidianamente a todos os tipos de tecnologia. As conveniências do mundo moderno são vastas! Boa parte dos nossos

> desafios diários pode ser resolvida por meio de internet: pagar uma conta, usar aplicativo para pedir um táxi, comprar um livro, conversar com amigos, pedir comida, entre outros.” (ESTADÃO, 2018).

Devem ser observados meios que possibilitem estabelecer uma relação entre a tecnologia que o aluno vivencia no seu dia a dia e a disciplina lecionada em sala de aula. Logo, por se tratar de um contexto digital e a fim de desenvolver um significado maior a sua aprendizagem, é necessário integrar os elementos tecnológicos de seu dia a dia ao seu ambiente de aprendizagem formal.

Para a aprendizagem significativa ser efetiva não basta levar os elementos da realidade do aluno para sala de aula, é necessário também que seja motivadora, pois segundo Moran (2008), “com tanta informação disponível, o importante para o educador é encontrar a ponte motivadora para que o aluno desperte e saia do estado passivo, de espectador.”.

Com o intuito de desenvolver um processo de ensino e aprendizagem que seja motivador e significativo, foram escolhidos para esta pesquisa os jogos digitais, por ser um meio tecnológico que faz parte do dia a dia do aluno contemporâneo e possuir a funcionalidade de ponte motivadora, para aumentar a confiança do aluno com a disciplina matemática.

Uma pesquisa recente mostrou que um jovem da geração digital vai gastar até 18 anos, apenas navegando nos jogos, o que seria equivalente a 20 mil horas. (NABUCO, 2016).

Os jogos eletrônicos tem invadido a sociedade brasileira se mostrando um sucesso entre os jovens, fazendo parte de sua realidade. Segundo Moura, redator do portal ENTREVERBOS:

> “O vídeo game já está inserido na sociedade há mais de 40 anos, tendo como função entreter e passar o tempo. Popular entre crianças e jovens, os jogos eletrônicos crescem cada vez mais no mercado, além dos consoles (aparelho de jogo eletrônico como Playstation, Xbox e Nintendo), os celulares e *tablets* também entraram no gosto de jogadores. Isso fez com que o tempo dedicado a jogos aumentasse no Brasil [...].” (MOURA 2016).

Santos (2018, apud GARRIS, AHLERS E DRISKELL, 2015, p.271e 272), afirmam que: “por meio da utilização de jogos digitais, uma parte da aprendizagem é efetuada após uma reflexão sobre a experiência e como consequência dessas reflexões, temos a

potencialização de uma nova forma de aprendizagem.” Gerando então um processo significativo onde o aluno sai do polo inteiramente passivo e se torna também agente contribuinte de sua aprendizagem.

Dentre os jogos digitais, existem os educativos/pedagógicos (jogos feitos especificamente para exercitar atividades de uma determinada disciplina com o intuito de ser mais atrativo) e os de entretenimento, cujo objetivo principal é fazer com que o jogador se divirta.

Os jogos digitais pedagógicos (jogos educativos) foram feitos exclusivamente para unir a ludicidade e as disciplinas educacionais, para facilitar o aprendizado do aluno, aprimorando esse processo e melhorando sua qualidade e eficácia. Entretanto, tem sido possível verificar que a maioria dos jogos digitais educativos, apesar de surgirem novos a cada dia, tornaram-se cada vez menos efetivos em seu objetivo. Isso deriva do fato de que a fluidez do jogo exige do jogador conhecimento prévio básico da disciplina, sem isso não é possível alcançar os objetivos propostos.

Devido a essa mecânica, os jogos digitais educativos desestimulam o aluno por ser inteiramente focado em conteúdo, não conseguindo fazer com que o mesmo jogasse tempo o suficiente para se interessar pela disciplina.

Já os jogos de entretenimento, segundo Costa (2010), “são projetados com o intuito de divertir e prender a atenção, entreter seus jogadores.” Nesses jogos não é requerido nenhum conhecimento prévio, pois todo o conhecimento necessário será construído no decorrer do jogo.

O fato de o jogador não ser obrigado a ter conhecimento prévio de nenhuma disciplina para jogar já o deixa mais confortável a começar. No decorrer do jogo, ao aumentar seu conhecimento, o jogador consegue conquistar desafios trazendo um sentimento de satisfação própria que faz com que queira jogar mais para poder conquistar mais prémios e pontos que são ofertados dentro do jogo.

Para viabilidade do uso de jogos digitais de entretenimento na escola foram definidos alguns fatores de inclusão e exclusão: Não ser exclusivo de console[1], não exigir muitas horas para se entender ou concluir sua jogabilidade, não ser *try hard*[2], Ter fácil acesso para baixar em diversas plataformas e ter compatibilidade com celular, *tablet* e *desktop*[3].

---

[1] **Console**: Aparelho eletrônico feito exclusivamente para jogos como Playstation e Xbox.
[2] **Try Hard**: Termo para jogos super complexo cujo objetivo é dificultar a jogabilidade do jogador.
[3] **Desktop**: computador de mesa.

Devido aos critérios definidos, os que se enquadraram aos requisitos foram os Jogos digitais de entretenimento na modalidade casual, ou só jogos casuais, por minimizarem a complexidade e o investimento do jogador, serem simples e fáceis de jogar, permitem jogadas em pouco tempo, são flexíveis e podem ser acessados de diversas vias tecnológicas, como *smartphones, tablet* e computadores. Analisando essas características, percebe-se que os jogos casuais são próximos da antiga indústria de fliperama, aonde se jogava Tetris[4] e Pac-Man[5].

Como a matemática possui uma área vasta de conhecimentos, serão pautados os exigidos pela Base Nacional Comum Curricular, que contém o currículo mínimo obrigatório cujas escolas precisam fornecer para o desenvolvimento de habilidades de seus alunos.

A BNCC separou os conhecimentos em unidades temáticas que contém as ideias fundamentais matemáticas, que segundo a base, são necessárias para o desenvolvimento do aluno, que são dividas nas seguintes nomenclaturas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas, Probabilidades e estatísticas. Que estarão presentes em cada ano do ensino fundamental.

Cada unidade temática tem suas especificações com sua devida importância para o desenvolvimento do pensamento matemático do aluno. Como o objetivo da pesquisa é gerar motivação diminuindo as impressões negativas que os alunos adquirem nas primeiras experiências com a disciplina matemática, essa pesquisa abordará a unidade temática Números, que é a primeira unidade trabalhada no 6º ano do ensino fundamental, e é a unidade responsável por desenvolver o pensamento numérico e as maneiras de quantificar, julgar e interpretar argumentações baseadas em quantidades.

O 6º ano do ensino fundamental foi escolhido por ser o início do segundo ciclo do ensino básico. É importante que o contato inicial do aluno com a matemática seja prazeroso e estimulador, motivando-o a desenvolver um pensamento crítico e pesquisador para com os questionamentos matemáticos que este aluno verá pela frente.

Os conteúdos matemáticos quando são construídos com o aluno de forma indevida, podem se tornar grandes fardos para ele, ainda mais os conteúdos da unidade temática Números, por ser a primeira unidade que o aluno se deparará. De acordo com a BNCC

[4] **Tetris**: É um jogo eletrônico que consiste em empilhar tetraminós que descem a tela de forma que completem linhas horizontais. Quando uma linha se forma, ela se desintegra, as camadas superiores descem, e o jogador ganha pontos. Quando a pilha de peças chega ao topo da tela, a partida se encerra.

[5] **Pacman**: É um jogo eletrônico em que o jogador era uma cabeça redonda com uma boca que se abre e fecha, posicionado em um labirinto simples repleto de pastilhas e 4 fantasmas que o perseguiam. O objetivo era comer todas as pastilhas sem ser alcançado pelos fantasmas, em ritmo progressivo de dificuldade.

(2018), “para essa construção, é importante propor, por meio de situações significativas, sucessivas ampliações dos campos numéricos. No estudo desses campos numéricos, devem ser enfatizados registros, usos, significados e operações.”.

Com o intuito de gerar situações significativas e motivadoras será feita uma investigação dos resultados que podem ser adquiridos do processo de aprendizagem matemática por meio do uso dos jogos digitais de entretenimento casual dentro da unidade temática Números da BNCC. Isso terá como finalidade a motivação, contextualização e significância dos objetos de conhecimentos propostos, desenvolvendo as habilidades almejadas pela Base Nacional Comum Curricular. Como resultado, a criação de uma nova metodologia para o processo de ensino e aprendizagem matemática que desenvolva confiança e instigue o interesse do aluno para com a disciplina.

Neste contexto, o problema da pesquisa é a dificuldade da aprendizagem matemática advinda das primeiras experiências negativas do aluno com a disciplina, dificultando a correlação da matemática aprendida em sala de aula com a vivida pelo mesmo, criando bloqueios que prejudicam a continuidade da disciplina e formam um aluno desmotivado e sem confiança para desenvolver as atividades matemáticas propostas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Propor uma metodologia para o desenvolvimento das habilidades da unidade temática Números da BNCC, no 6º ano do Ensino Fundamental, que alie sequência didática aos jogos digitais de entretenimento casuais.

2.2 Objetivos Específicos

- Definir as habilidades referentes à temática Números, disposta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC);
- Listar jogos de entretenimento casual que sejam atrativos para os alunos do ensino fundamental II;
- Identificar nas metas a serem cumpridas no jogo (associadas às habilidades que se deseja alcançar) as habilidades da temática Números dispostas na BNCC;
- Criar uma sequência didática com o uso do Jogo;
- Avaliar a sequência didática, segundo a percepção dos professores, quanto ao desenvolvimento das habilidades propostas dentro da unidade temática Números da BNCC.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O ensino fundamental anos finais

Na educação básica, o ensino fundamental é a fase mais longa do processo educativo, compreendendo alunos de 6 a 14 anos segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Tanto é dividido em anos iniciais (1º ao 5º ano) e em anos finais (6º ao 9º ano).

Por contemplar um intervalo grande na mudança de faixas etárias, esta fase educacional lida com as transformações cognitivas, físicas e emocionais dos alunos, tendo o sistema que se adequar a essas transformações para providenciar um aprendizado adequado de acordo com a fase pela qual o aluno está passando.

Segundo a LDBEN, o ensino fundamental tem o objetivo de desenvolver a capacidade de aprender não só os conhecimentos básicos como: a leitura, a escrita e cálculos; mas a compreensão do ambiente natural e social que habitam a tecnologia, a arte e os valores que se fundamentam a sociedade, fornecendo, assim, aprendizagem que condiga com seu dia a dia tornando-a significativa para si.

A transição do aluno do 5º ano para o 6º gera uma quebra de ritmo de aprendizagem, pois o aluno sai do ensino fundamental anos iniciais em que as aulas são ministradas por professores generalistas, e entra no ensino fundamental anos finais em que as aulas são ministradas por professores especialistas. Tal mudança demanda diferentes lógicas organizacionais para lidar com as áreas de conhecimentos e seus processos de aprendizagem especializados nessas áreas. Como consequência, gera uma problemática quanto a necessidade de metodologias que possam atender a esses alunos.

3.2 O ensino tradicional e as novas tecnologias digitais

O método pedagógico tradicional teve sua importância no momento de seu desenvolvimento, pois sua institucionalização advém da própria história da sociedade. O interessante é verificar que, mesmo em tempos atuais, esse método de ensino tradicional continua existindo muito semelhante ao de como era em seu início, fazendo parecer que os pilares geradores desse método se encontram hoje no nosso público alvo do século XXI.

> “Esse ensino tradicional que ainda predomina hoje nas escolas se constituiu após a revolução industrial e se implantou nos chamados sistemas nacionais de ensino, configurando amplas redes oficiais, criadas a partir de meados do século passado, no momento em que consolidado o poder burguês, aciona-se a escola redentora da humanidade, universal, gratuita e obrigatória como um instrumento de consolidação da ordem democrática.” (Saviani, 1991. p.54).

A efetivação do sistema nacional de ensino trouxe consigo uma pedagogia que pode ser percebida até mesmo nos dias atuais. De acordo com Gadotti (1995), a fundamentação da pedagogia burguesa existente até hoje, direcionada na formação individual e transmissão de conteúdos, se deu a partir da necessidade da burguesia de oferecer instrução mínima para a massa trabalhadora, por esse motivo que há um foco na formação do cidadão disciplinado. O sistema educacional nacional que surgiu no século XIX é o resultado da educação emprestada pela burguesia ascendente.

Devido às motivações de sua criação, a educação foi desenvolvida de uma forma onde o estudante era um ser armazenador de informações, desde a mais simples até a mais complexa, mas sempre armazenando somente os resultados do processo. Na escola tradicional, o conhecimento humano é tratado de caráter cumulativo, que deve ser adquirido pelo indivíduo através da transmissão dos conhecimentos a ser realizada na instituição escolar como dito por Leão (1999). Existia um ser detentor de todo o conhecimento responsável a transmitir ao aluno todas as informações, este não possuía nenhum papel na elaboração e aquisição do conhecimento, pois a sua “aprendizagem” adquirida estava somente em decorar definições e enunciados para replicá-los. Deixando claro que o foco da pedagogia tradicionalista está no ensino expositor que se mantém unicamente na transmissão do conhecimento, tratando o aluno como um livro em branco a ser preenchido, deixando-o inteiramente no polo passivo em seu processo de aprendizado. Contudo, para o aluno do século XXI, que lida todo dia com informações diferentes, esse papel no polo passivo será o suficiente para desenvolvê-lo dentro desse processo de ensino?

Com a chegada e evolução das tecnologias eletrônicas de informação e comunicação, o ser humano se conecta com o meio social de uma forma diferente, havendo uma quebra de obstáculos, como uma mensagem que pode ser enviada com um mover de dedo e não depender exclusivamente da correspondência física, as compras que vão até a sua casa sem a necessidade de se preocupar em como carregá-las ou em levar o dinheiro físico para pagar, o entretenimento digital coletivo onde se pode conversar, ver filme, jogar, se divertir em grupo, com pessoas do outro lado do mundo sem ter que sair de casa.

Portanto, esse novo ser que lida com essas novas interações e meios de informações também deve lidar com um novo modelo de aprendizagem que se adeque a sua realidade.

> Na atualidade, as tecnologias digitais oferecem novos desafios. As novas possibilidades de acesso à informação, interação e de comunicação, proporcionadas pelos computadores (e todos os seus periféricos, as redes virtuais e todas as mídias), dão origem a novas formas de aprendizagem. São comportamentos, valores e atitudes requeridas socialmente neste novo estágio de desenvolvimento da sociedade. (Kenski, 2003 p.4).

A aprendizagem não fica presa à assimilação individual de conhecimento, pois com os novos meios de comunicação a informação pode ser dada de uma forma colaborativa e disseminada a todos sem distinção de classe social ou gênero, através da troca de conhecimentos fazendo com que o aprendiz também contribua com o saber de outrem, possibilitando-o a participar de todo o processo de aprendizagem.

A criança e o jovem que cresce nessa sociedade tecnológica lida com ferramentas digitais, como: *tablets*, *smartphones* e *notebooks*; desenvolvendo uma forma de organizar e sintetizar informações, diferente da época em que se fazia com papel e caneta sem artifícios tecnológicos. Portanto, transportar essa tecnologia vivida pelo educando para a sala de aula se torna uma ação inevitável para garantir a melhoria do processo de aprendizagem. De acordo com Kenski (2003), novos processos podem ser proporcionados com as tecnologias de comunicação e informação, desenvolvendo processos com maiores interação e integração com uma imersão total do aprendiz, como é percebido em um ambiente de realidade virtual.

3.3 A aprendizagem do nativo digital

A Base Nacional Comum Curricular fala sobre o estudante e seu desenvolvimento em meio à cultura digital:

> Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, *tablets* e afins, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil. Por sua vez, essa cultura também apresenta forte apelo emocional e induz ao imediatismo de respostas e à efemeridade das informações, privilegiando análises superficiais e o uso de imagens e formas de expressão mais sintética, diferente dos modos de dizer e argumentar característicos da vida escolar. (BNCC, 2018).

Os alunos de hoje passam a maior parte do tempo nas tecnologias digitais, seja assistindo televisão, jogando *videogames* ou navegando na internet. Essa realidade faz com que tenham diferentes experiências dos alunos das décadas passadas, resultando em diferentes estruturas cerebrais. João Mattar (2010) fala que devemos pensar em uma neuroplasticidade ou plasticidade do cérebro, pois o cérebro dos nossos alunos mudou fisicamente. Processos de pensamento linear retardam o aprendizado dessa nova geração, que possui mentes hipertextuais, justificando muitos dos fracassos ocorridos através desse método tradicional de ensino. Alunos que são "acusados" de déficit de atenção, mas poucos reparam que o ocorrido é devido os padrões antigos de ensino.

A percepção da influência do meio sociocultural no desenvolvimento cognitivo do ser humano é percebida desde 1917 por Vygotsky. Ele observou que a cultura se torna parte da natureza humana num processo histórico que, ao longo do desenvolvimento da espécie e do indivíduo, molda o funcionamento psicológico do homem (KOHL, 2016). Fazendo-se necessária a utilização de ferramentas que fazem parte do cotidiano do aluno, que influenciam diretamente no seu desenvolvimento cognitivo, para adequar a educação ao processo de aprendizagem que faz parte de sua rotina, ou seja, a tecnologia digital.

Pelas crianças e jovens serem nativos digitais, as tecnologias digitais devem ser utilizadas como ferramentas de aprimoramento de aprendizagem, não só pelos seus potenciais tecnológicos, mas também exercendo a função de ponte conectora das atividades formais desenvolvidas em sala de aula com o seu dia a dia, desenvolvendo um significado para o processo educacional.

João Mattar apud Chris Dede (2010) relata sobre as novas tecnologias e como elas tendem a mudar nossos estilos de vidas através da frequente imersão mediatizada criando novos estilos de aprendizagem, gerando comunidades de aprendizagem que desenvolvem a educação ao longo da vida dos alunos fornecendo diversas fontes de conhecimento do mundo real, fora da escola, desenvolvendo os estilos de aprendizagem do novo milênio.

Foi desenvolvido por Dede um quadro que compara os estilos de aprendizagem do novo milênio com os estilos de aprendizagem do milênio anterior conforme Quadro 1.

Quadro 1: Estilo de aprendizagens do novo milênio e do milênio anterior. Adaptação do Quadro 1.2 – Livro games em educação - MATTAR, J. 2010.

Estilos de aprendizagem do novo milênio	Estilos de aprendizagem do milênio anterior
Fluência em múltiplas mídias; valoriza cada uma em função dos tipos de comunicação, atividades, experiências e expressões que ela estimula.	Centra-se no trabalho com uma mídia única, mais adequada ao estilo e às preferências do indivíduo.
Aprendizado baseado em experiências de pesquisa, peneira e síntese coletiva, em vez da localização e absorção das informações em alguma fonte individual melhor; prefere aprendizado comunal em experiências diversificadas, tácitas e situadas; valoriza o conhecimento distribuído por uma comunidade em contexto, assim como o conhecimento de um indivíduo.	Integração individual de fontes de informação explícitas e divergentes.
Aprendizado ativo baseado em experiência (real e simulada) que inclui oportunidades frequentes para reflexão (por exemplo, incluindo experiências na simulação Virtual University, em um curso sobre liderança em Universidade);valoriza estruturas de referência bicêntricas (em que é possível enxergar os objetos por dentro e por fora) e imersivas, que infundam orientação e reflexão no aprendizado por fazer.	Experiências de aprendizagem que separam ação e experiência em fases distintas.
Expressão por meio de teias não lineares e associativas de representações em vez de histórias lineares (por exemplo, criar uma simulação e uma página Web para expressar a compreensão em vez de escrever um artigo); usa representações envolvendo simulações ricamente associadas e situadas.	Usa multimídia ramificada, mas altamente hierárquica.
Codesign de experiências de aprendizado personalizadas para necessidades e preferências individuais.	Enfatiza a seleção de uma variante precustomizada de uma gama de serviços oferecidos.

Devido à divergência da maneira que os alunos de hoje lidam com o aprendizado e observado esse ser imerso no mundo digital, fez-se necessário o desenvolvimento de metodologias com a utilização de meios tecnológicos e ambientes virtuais de aprendizagem, para gerar um clima de aprendizado que envolva o aluno e o ajude a expressar suas opiniões e se desenvolver em um processo educacional adequado.

Um dos meios tecnológicos que foi pensado para desenvolver a aprendizagem foram os jogos digitais por serem divertidos, motivacionais e possuírem um grande potencial de aprendizagem, podendo fornecer um procedimento de ensino que se preocupe mais em fazer perguntas e deixar que os alunos as respondam livremente e cheguem aos

seus resultados por muitos e diferenciados caminhos (Kenski, 2003). Mattar apud Beck e Wade exploram o estilo de aprendizagem da geração *gamer*:

> Segundo os autores os indivíduos dessa geração preferem se auto educar; ignoram a educação formal; tendem a utilizar o método da tentativa e erro; preferem aprender pela interação com os colegas a aprender com autoridades; consomem o aprendizado pouco a pouco, quando querem, em geral quando uma habilidade é necessária; e preferem aprender na pratica a aprender por manuais. (Mattar, 2010 p.14).

3.4 Jogos Digitais

Um jogo digital, ou videogame, é um jogo no qual o jogador interage com imagens enviadas a um dispositivo que as exibe, geralmente uma televisão ou um monitor. O termo videogame também é amplamente utilizado no Brasil para se referir ao console[6] onde os jogos são processados.

Segundo o portal de tecnologia TechTudo, o *Magnavox Odyssey* foi o primeiro console de videogame lançado na história, em 1972. Por ser um produto inédito que interagia com a TV, ele atingiu sucesso em sua época, mesmo sendo bem rudimentar, não produzindo sons e só tendo compatibilidade com dois tamanhos de televisores. Mesmo assim ainda conseguiu ter 27 games lançados.

Com o decorrer dos anos, os jogos foram evoluindo e ganhando cores e sons, e a partir de 1990, com o lançamento de Super Mario 3, os games se consolidaram no mercado, e através da tecnologia, eles vêm se aprimorando e se subdividindo em diversas modalidade e gêneros, atingindo um público de todas as idades.

Hoje em dia, os jogos não estão mais presos a consoles, eles são desenvolvidos para múltiplas plataformas. Podem ser encontrados em *smatphones*, *tablets* e computadores, diversificando os estilos de jogabilidade e gerando acessibilidade para os *gamers*[7]

3.4.1 Jogos digitais educativos

Observando o estrondoso sucesso dos games e sua capacidade lúdica e de entretenimento, os pesquisadores e profissionais pensaram na possibilidade do desenvolvimento de games voltados para a educação.

---

[6] **Console de videogame**: É um microcomputador dedicado a executar jogos de vídeo
[7] **Gamers**: Termo inglês usado para se referir as pessoas que jogam games.

Os jogos digitais educativos, ou pedagógicos, foram feitos exclusivamente para unir a ludicidade e as disciplinas educacionais, para facilitar o aprendizado do aluno, aprimorando esse processo e melhorando sua qualidade e eficácia.

> Através das citações de Jean Piaget quanto ao uso do lúdico no processo de ensino/aprendizagem e das vantagens da utilização do computador como estimulo ao processo educacional citado por Pierre Levy, pode se estabelecer uma junção dessas duas formas de abordagem. Pode se afirmar que os jogos eletrônicos educacionais podem então unir o melhor das duas abordagens, tanto do uso de um instrumento lúdico quanto da utilização de uma ferramenta computacional que simula as situações do jogo de forma agradável e mais atrativa para essa nova geração de estudantes, acostumados a conviver com esses recursos tecnológicos. (GOMES, 2006, p. 5).

Portanto, a utilização de jogos digitais educativos no processo de ensino aprendizagem foi uma grande inovação e um salto significativo nos métodos pedagógicos de ensino, contribuindo para que os educadores efetivassem estes tipos de jogos em sala sempre que possível, e estimulassem os alunos a jogar para melhorar o ambiente de ensino e deixar mais ‘leve’ a disciplina dada em sala de aula.

Entretanto, tem sido possível verificar que os jogos digitais educativos foram se tornando cada vez menos efetivos em seu objetivo, atualmente cogita-se uma dúvida sobre o sucesso de sua funcionalidade, de acordo com Costa 2010, “ao contrário dos jogos de entretenimento, os jogos educativos não conseguem prender a atenção do aluno, pois apesar de levarem a matéria de um jeito diferente para o jovem que está aprendendo, apresentam falhas nesse método de ensino, por não entreter o suficiente para motivar o aluno a jogá-lo por muito tempo.”.

3.4.2 Aprendizagem matemática nos jogos digitais educativos

Para analisar a aprendizagem matemática nos jogos digitais educativos serão expostos dois exemplos: O primeiro jogo digital educativo estudado se chama Princesa Matemática (Figura 2). O objetivo do jogo é ajudar a princesa matemática a se vestir, e para isso o jogador terá que saber resolver as contas de matemática selecionando as roupas da princesa de modo a resolver a conta que surge no topo do jogo.

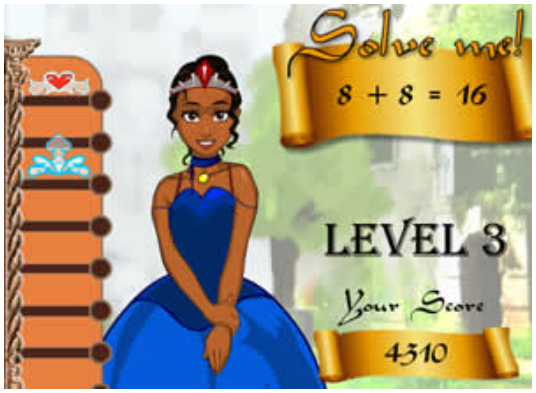


Figura 2: Tela do jogo Princesa Matemática. Fornecida pelo site: www.atividadesdematematica.com

No começo é escolhida a operação a qual o jogador quer trabalhar (adição, subtração, divisão ou multiplicação), após isso, inicia-se o jogo, com a princesa e um armário com roupas e acessórios, e no canto superior da tela do jogo fica uma conta com um valor de resposta, (por exemplo: x + y= 9), onde o jogador terá que olhar cada roupa e cada acessório para poder achar uma combinação de números que dê aquela resposta proposta pelo jogo. Percebe- se que a proposta do jogo é bem simples, e que se trocasse a princesa e seus acessórios por um carro e suas peças ou apenas uma tabela de números a ser escolhida, a proposta do jogo permaneceria a mesma, pois a sua essência não seria alterada.

O segundo jogo pedagógico a ser analisado foi tirado do site Noas[8], recomendado para jovens do ensino fundamental anos finais. O jogo se chama Construtora Rived (Figura 3), onde o jogador será um arquiteto que ajudará o construtor a colocar pisos na planta baixa de uma casa através de problemas matemáticos. O jogo tem o objetivo de ajudar o aluno a perceber que diferentes unidades de medida podem se referir à mesma área, e transformar adequadamente as unidades de medidas de metros quadrados em centímetros quadrados e vice-versa, ele apenas terá que escolher um cômodo da planta baixa da casa e verificar as medidas, que pode ser do cômodo em si ou dos pisos. Como exemplo, observe a imagem a seguir e verifique sua problematização.

[8] **Noas:** Site onde se encontram vários jogos pedagógicos de diversas disciplinas.

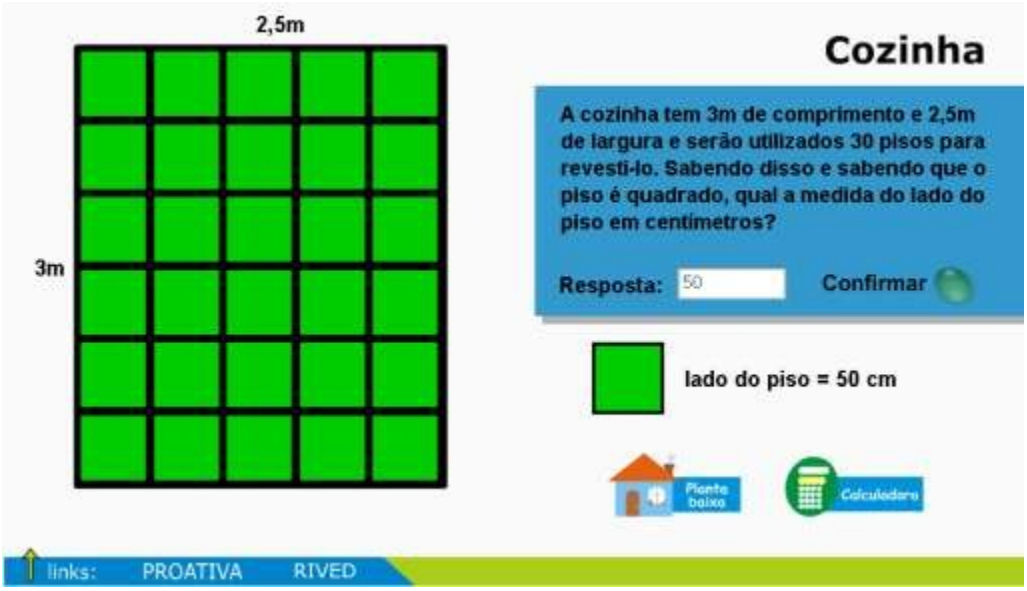


Figura 3: Tela do jogo Construtora Rived. Fornecido pelo site: noas.com.br

Para achar a resposta, as unidades foram transformadas de metros para centímetros, de modo que a cozinha passou a ter 300cm de comprimento e 250cm de largura, achando a área fica 300 x 250 = 75.000cm². Após achar a área total do cômodo, sabendo que são necessário 30 pisos para preenchê-lo, foi feita a operação 75.000 ÷30 = 2.500, ou seja, cada piso mede 2.500cm², agora sabendo que o piso é quadrado e que sua área é dada por lado vezes lado, sua volta seria a raiz quadrada, portanto foi feito √2.500 = 50, logo o lado do piso mede 50 cm.

É perceptível que o jogo *Construtora Rived* não dá subsídios para o jogador desenvolver as habilidades matemáticas propostas (transformação de unidade de medida e as quatro operações), pois o jogo já imputa ao jogador questões onde se faz necessário um conhecimento prévio. Deixando clara a ausência de "estruturas perceptíveis, similares ou comuns às estruturas dos objetos de conhecimento e cuja aprendizagem é necessária ao jogador para que ele atinja seu objetivo no jogo." (COSTA. 2010, P.75)

A *Construtora Rived* tem uma estrutura comum à dos problemas aritméticos que são vistos em sala de aula, uma vez que estes são efetuadas pelos jogadores durante o jogo. Além disso, a aprendizagem dessa estrutura é necessária ao jogador para que este atinja seu objetivo, já que, sem saber: multiplicação, divisão, potencia, radiciação e unidades de medias, não é possível jogar esse jogo corretamente. O "problema" desse jogo é na estrutura, que por si só não é perceptível.

O jogador precisa conhecer os conteúdos de matemática para poder jogar, pois o jogo não oferece meios para isso, impossibilitando o "pensar produtivo" até a percepção da estrutura do jogo. Em nenhum momento é apresentado como será feita a transferência de

uma medida para outra. O jogo não se propõe ensinar a relação entre medidas e não há nenhum tipo de indicação ou explicação para o jogador chegue a essa conclusão. Como um aluno que não saiba que de metros para centímetros se multiplica por 100, e que de centímetros para metros se divide por 100, saberá efetuar a transformação? O que irá acontecer é que o jogador digitará valores aleatórios até algum deles coincidir com a resposta correta, tirando assim todo o propósito do jogo, chegando ao final sem ter aprendido nada.

Observando isso, pode-se afirmar que não há como aprender transferência de medida jogando *Construtora Rived*; e não há como jogar este jogo sem antes aprender multiplicação, divisão, potenciação, radiciação e transferência de medidas. Acaba que o jogo se torna mais uma forma de exercitar algo que já foi aprendido, e não uma ferramenta de aprendizado.

Ao ser analisado, esse jogo só difere das contas tradicionais pelo fato de ter desenhos e estar no computador. É possível perceber isso porque as imagens não agregam conteúdo, apenas ilustram os problemas de matemática. Essas imagens não incrementam o jogo em novas possibilidades de se chegar à vitória, não modificam seu design estrutural, somente deixam com aparência mais agradável os problemas propostos. Ou seja, o *game Construtora Rived*, trabalha apenas com contas evolvendo operações fundamentais e não tem a finalidade de divertir e entreter, só de aplicar conteúdos, de maneira que somente os que gostam de resolver pequenos problemas matemáticos por eles mesmos, acharão o jogo mais divertido que o comum (assim como tem alguns que preferem fazer exercícios de matemática do que de português).

Com a análise desses dois jogos é perceptível que os jogos digitais educativos fazem com que o aluno pratique o que foi aprendido sem desenvolver novos conhecimentos. Isso faz com que seja gerado um desconforto desmotivador inicial pelo jogador ser obrigado ter conhecimento prévio de um conteúdo específico. A ideia de um jogo deveria ser entreter o jogador para que ele próprio queira ficar bastante tempo jogando, construindo todo o conhecimento necessário jogando o jogo, fazendo com que o jogador se divirta e aprenda ao mesmo tempo.

3.4.3 Jogos digitais de entretenimento

Jogos digitais de entretenimento, ou comerciais, são aqueles produzidos por empresas, com o intuito exclusivamente de trazer a diversão ao jogador e de prender sua atenção no jogo ao máximo.

O mercado de videogames, onde são ofertados esses jogos, já pode ser considerado um dos mais rentáveis da indústria de entretenimento mundial. Segundo a pesquisa feita pelo Tecmundo, com base nos dados da firma de análise do mercado SuperData, a indústria de games movimentou mais de 120 bilhões de dólares em todo mundo, mostrando um crescimento de 8% comparando com 2018. Nessa análise, foi apontado que o maior nível de arrecadação veio das plataformas mobile, chegando a faturar mais de 64 bilhões de dólares. Quando observado o cenário brasileiro quanto ao mercado de games, de acordo com o CanalTech, o número de empresas desenvolvedoras de games mais que dobrou nos últimos quatro anos. Mais exatamente, houve um aumento de 164% no período. O Ministério da Cultura (MinC) e a Unesco divulgaram o 2º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais, durante o evento Mercado das Indústrias Criativas do Brasil (MicBR), em São Paulo, e o documento acompanhou o processo de trabalho de empresas desenvolvedoras nacionais entre os anos de 2014 e 2018, quando se registrou aumento de 142 para 375 pessoas em território nacional, o que representa o aumento de 164%. Ao todo, até o censo feito em 2018 o país contava com 276 empresas, mostrando que o crescimento do mercado de desenvolvimento de games no Brasil é notório.

No começo, os jogos digitais de entretenimento eram considerados joguinhos para crianças, porém com o passar do tempo e o avanço da tecnologia, foram feitos jogos melhores, complexos, mais lapidados graficamente e com muito mais *puzzles*[9], fazendo com que jovens e adultos também se interessassem por esses jogos, atingindo assim pessoas de todas as idades. Atualmente existe jogos para todos, desde jogos simples como Flap Bird[10] que é jogado no celular, até jogos mais complexos como Call of Duty[11] que é jogado no videogame Playstation 3.

Visto o estrondoso sucesso dos jogos digitais de entretenimento, foi perceptível que eles conseguiram fazer o que os jogos pedagógicos não conseguem realizar: reter a atenção do jogador por horas fazendo-o se interessar mais e mais pelo jogo. A questão é: Por que os jogos de entretenimento conseguem tal fato? Poderíamos usar desse meio para a aprendizagem formal e fazê-los os substitutos dos jogos digitais pedagógicos?

---

[9] **Puzzle**: termo em inglês para quebra-cabeças
[10] **Flap Bird**: Jogo da modalidade super casual onde as partidas são rápidas, controlando um pássaro voando
[11] **Call of Duty:** Jogo complexo de tiro em com visão de câmera em primeira pessoa.

3.4.4 Aprendizagem matemática através dos jogos digitais de entretenimento

Por que os alunos permanecem horas jogando jogos eletrônicos de entretenimento e não conseguem fazer o mesmo com os pedagógicos? A resposta é simples: os jogos de entretenimento conseguem ser mais divertidos do que os pedagógicos, fazendo com que o jogador goste tanto do jogo que não se importa em ficar bastante tempo jogando-o.

> Percebia-se que os jogos com fins pedagógicos não são divertidos como os de entretenimento, e que – ironicamente – estes, quando utilizado para fins pedagógico, são mais efetivos do que aqueles. Devido a essas percepções, deduzia-se que, para ser pedagogicamente efetivo, um jogo deveria ser tão divertido quanto um jogo de entretenimento. (COSTA, 2010).

O fator diversão nos jogos digitais, Segundo Marc Prensky, tem um papel primordial no processo de aprendizagem: relaxar e motivar. “Relaxar permite que o aprendiz assimile tudo facilmente, enquanto a motivação permite que se empenhe sem arrependimento.” (PRENSKY, 2010, p162). Fazendo com que ao jogar um game, o jogador se encontre num estado de fluxo que de acordo com Mattar apud. Mihaly é “um estado de concentração ou completa absorção pela atividade ou situação em que está envolvido, de motivação e imersão total no que está fazendo, atenção focada e harmonia”. E os jogos digitais conseguem manter os jogadores nessa zona de fluxo, em estados que não sejam nem muito fáceis nem muito difíceis.

Dado o fato de que os jogos digitais de entretenimento são divertidos, motivadores, imersivos e do jogador não ser obrigado a ter conhecimento prévio para jogá-los, já o deixa confortável para começar a jogar, pois todo o conhecimento será construído no decorrer do jogo e ao aumentar seu conhecimento, o jogador consegue conquistar desafios trazendo um sentimento de satisfação própria que faz com que o jogador queira jogar mais para poder conquistar mais prêmios e pontos que são ofertados dentro do jogo.

> A indústria de entretenimento, particularmente de games, alcançou um desenvolvimento enorme, e assim como várias outras ferramentas utilizadas pelas novas gerações, os games têm elevado poder de retenção e potencial para educar, como também já vimos. (MATTAR, 2010, P44).

Visto todo o potencial que os jogos digitais de entretenimento têm em seu processo, diversos pesquisadores e educadores começaram a desenvolver estudos e pesquisas sobre o conteúdo que pode ser aprendido ao jogar. João Mattar chegou a elaborar um quadro onde

relacionou games eletrônicos com o tema que é possível aprender, como pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2: Exemplos de games e o que é possível aprender com eles. Recriação da imagem: Quadro 3.2- Games na educação. MATTAR, J. 2010

Game	Tema
Age of Empires	História
Big Brain Academy	Raciocínio e memória
Brain Age	Raciocínio
Brain Challenge	Raciocínio
Call of Duty	História
Carmen Sandiego	Geografia e história
Globetrotter XL	Geografia
God of War	Mitologia grega
Greenpeace WeAtheR	Meio ambiente e ecologia
Guitar Hero	Música
I Love Traffic	Educação no trânsito
Lanfill Bill	Reciclagem
LetterBlox	Inglês, vocabulário, ortografia, memória e digitação.
Light-Bot	Lógica e programação
Medal of Honor	História (segunda guerra mundial)
My Japanese Coach	Língua japonesa
Pheonix Wright: Ace Attorney	Direito
Re-Mission	Tratamento de câncer
Sim City	Administração de cidades
Spore	Biologia
The Incredible Machine	Raciocínio lógico, física e engenharia.
Total War	História
Valkyrie Profile	Mitologia nórdica

Quanto à aprendizagem matemática nos jogos digitais de entretenimento, apesar de terem sido criados unicamente com o intuito de entreter o jogador, podem-se trabalhar contas básicas como adição, subtração, divisão, multiplicação, até contas um pouco mais complexas envolvendo porcentagem ou mesmo equações, sem essas disciplinas fazerem parte da essência do jogo, servindo apenas como ponte para o jogador alcançar o sucesso dentro do jogo, fazendo com que ele se destaque sobre os outros jogadores.

O jogo que será utilizado como exemplo se chama *Bubble Witch Saga 2*[12] (Figura 4*)*, onde a essência do jogo se encontra em combinar bolhas da mesma cor estourando todas até alcançar o topo vencendo assim a fase e acumulando pontos. Nesse jogo você ajuda a bruxinha a estourar todas as bolhas pra alcançar seu objetivo. Ao estourar um grupo de

[12] **Bubble Witch Saga 2**: jogo casual feito para SmartPhones

bolhas da mesma cor podem-se acumular pontos, e ao fazê-lo pode ocorrer também de bolhas de outras cores caírem. Se isso ocorrer, elas podem cair em um dos caldeirões, que como pode ser percebido na imagem, possuem os números: 100, 500 e 1000, que são somados a bolha que cair nele, no caso, se uma bolha valer 10 pontos e ela cair no caldeirão com o valor de 1000, o jogador ganhará 1010 pontos. No jogo também possuem as aranhas que ao encostar-se às bolhas também geram pontos, estes são múltiplos de 25, com o valor máximo de 100 pontos, ou seja, se a bolha encostar-se à aranha irá gerar 25 pontos, se encostar de novo serão 50, até chegar a 100 e continuar gerando pontos de 100 em 100. O jogo possui outros diversos influenciadores de pontos e obstáculos de fase que podem mudar a forma de pensar e fazer a estratégia dentro do jogo.



Figura 4: Tela do jogo Bubble Witch Saga 2. Imagem retirada do site: bubble-witch-saga-2.softonic.com.br

No jogo apresentado, o professor poderia falar sobre sequências, sabendo as bolhas que virão e em qual posição seria melhor posicioná-la para estourar o máximo de bolhas possíveis; poderia falar sobre múltiplos sabendo o valor de cada bolha e dos caldeirões, poderia também falar sobre multiplicadores percebendo a quantidade de vezes que a bolha atingir as aranhas. Há diversos assuntos possíveis a serem contemplados neste jogo, a diferença é que o jogador não precisa saber matemática pra poder jogar, ele simplesmente precisa combinar as cores. A matemática por trás desse jogo apenas o ajudaria a se sair melhor, mas caso ele não saiba, isso não o impediria de jogar. Já no jogo da princesa matemática e Construtora Rived, se o jogador não souber as quatro operações básicas ele nunca conseguiria ter avanços.

Mesmo a disciplina matemática não fazendo parte da essência do jogo, *Bubble Witch Saga 2*, é uma ferramenta poderosa para que o jogador se sobressaia sobre os outros, fazendo com que o aluno mostre interesse em aprender essa matemática para poder vencer dentro do jogo.

Analisando os exemplos de jogos citados, pode-se perceber a afirmação de Leandro Demenciano Costa quanto a principal diferença entre os jogos de entretenimento e os jogos com fins pedagógicos. “Nos primeiros, aquilo que se aprende constitui a própria natureza do jogo, está no seu âmago, na sua essência, na sua estrutura fundamental, é inseparável dele, algo sem o qual o jogo não existe.” Tomando como exemplo o *Bubble Witch Saga 2*, no jogo sua essência é estourar as bolhas coloridas, se todas fossem da mesma cor, ou se não houvesse bolhas para estourar não daria para jogar, ou até poderia, mas o jogo perderia sua essência, viraria outro jogo.

Já o jogo Princesa Matemática, por ser pedagógico, se caracteriza na segunda analise de Costa que diz: “Nos jogos com fins pedagógicos, aquilo que se planejou para ser aprendido pelos jogadores não é tão importante para o jogo, é como um ornamento ou acessório, que pode ser descartado ou substituído sem que o jogo perca sua essência”. E a essência do jogo Princesa Matemática tem como objetivo calcular as quatro operações matemáticas. Como falado anteriormente, se substituíssemos a princesa e as roupas por um carro e suas peças o jogo poderia continuar normalmente com se principal objetivo, fazer o jogador calcular as quatro operações.

Mattar compartilha dos pensamentos de Costa quanto às diferenças dos jogos digitais educativos (chamados por ele de *games* educacionais, e jogos digitais de entretenimento, chamados por ele de *games* comerciais) onde relata que apesar da evolução da tecnologia e do tempo ter passado os *games* educacionais produzidos até hoje são muito chatos quando comparados aos *games* comerciais. E relata, também, a respeito do tipo de aprendizagem que os *games* comerciais desenvolvem, nomeado por ele de aprendizagem tangencial. Não é o que você aprende ao ser ensinado, mas o que aprende por ser exposto a coisas, em um contexto no qual você está envolvido.

> Sem sermos forçados a aprender, e estando envolvidos com o *game*, temos mais probabilidade de aprender. Portanto, a ideia de aprendizado tangencial considera que uma parte da sua audiência se auto educará, caso você facilite sua introdução a assuntos que possam lhe interessar, em um contexto que ela considere excitante e envolvente. (MATTAR, 2010, p18).

3.4.5 Por que jogos digitais de entretenimento na modalidade casual?

Desde seu surgimento até os dias atuais, os jogos digitais de entretenimento vêm evoluindo quanto à tecnologia e diversidade das modalidades existente. Prensky fala de uma taxonomia dos jogos dividida em oito gêneros que podem se sobrepuser: ação, aventura, esportes, estratégia, luta, quebra-cabeças, *role-play* e simulação.

Os jogos de ação começaram com clássico que eram jogados em fliperamas e videogames como Super Mario e Sonic. Essa categoria no começo tinha o estilo de câmera com visão lateral onde o personagem pulava de uma plataforma para outra, porém com a evolução puderam surgir os jogos de tiros, corrida, e outras modalidades 3D que ampliaram a visão dessa categoria.

Os jogos de aventura são focados em exploração do desconhecido, onde o jogador pode percorrer pelo cenário pegar objetos e desvendar problemas. Um dos clássicos que marcou essa categoria foi o jogo Zelda, que teve sua franquia estendida até os dias atuais sendo desenvolvido para diversas plataformas.

Nos jogos de esportes, pode ser encontrado em sua grande maioria jogos de ação, onde se controla um ou múltiplos jogadores simultaneamente como os games de futebol. Existem jogos com menos ação onde o foco é a estatística como os jogos de basebol, porém, por terem controle[13]que imita o instrumento do esporte acaba aumentando a ação exercida pelo jogador.

Geralmente, nos jogos de estratégia, o jogador fica responsável por algo grande, como um exército ou uma civilização inteira, fazendo-o evoluir no jogo sozinho ou com algum outro oponente. Exemplos muito comuns para essa categoria são *Civilization*[14] e *Warcraft.*[15]

Os jogos de luta são representados geralmente por dois personagens, onde cada um representa um jogador, que são escolhidos dentro de centenas, e travam uma batalha entre si até que um seja derrotado. O que faz um jogador ganhar e o outro perder são a velocidade com que ele executa as combinações de movimento para atingir seu adversário.

[13] **Controle**: Objeto utilizado para jogar o game.
[14] **Civilization**: Civilization é uma série de jogos de computador criado por Sid Meier do gênero de estratégia por turnos
[15] **Warcraft**: É uma série de jogos de computador que mistura o gênero estratégia com RPG, desenvolvido pela Blizzard.

Os quebra-cabeças, ou também comumente chamados de *puzzles,* são focados simplesmente em problemas que precisam ser resolvidos. Um jogo clássico que representa bem essa categoria é o *Tetris* [16]

Os *role-playing games* (RPG) geralmente tem o formato de uma masmorra com características medievais onde o jogador terá que resolver algumas missões para evoluir seu personagem ou equipe. O jogador faz o papel de um personagem que geralmente é dividido em raças (humano, elfo, orc, etc.) em classes (arqueiro, guerreiro, mago, etc.). Grandes exemplos de jogos nesse formato são: *World of Warcraft* [17]e *League of Legends*.

Nos jogos de simulação, onde se pilota máquinas aéreas, terrestres ou aquáticas, constroem cidades e mundos como *The Sims* [18], ou até mesmo para administração e treinamentos empresariais.

Compreendendo as definições sobre cada categoria dos jogos, pode-se analisar a relação feita por Mamede-Neves através de um infográfico (Figuras 5, 6 e 7), que relaciona a taxonomia dos jogos digitais junto com a estrutura dos jogos de Piaget em níveis de dificuldade dos jogos.



Figura 5: Esquematização da estrutura dos jogos segundo Jean Piaget. Imagem retirada do artigo Jovens em jogo no espaço psicopedagógico. MAMEDE-NEVES, M. A. C. M. 2017.

[16] **Tetris**: jogo casual desenvolvido para todas as plataformas, mas com sucesso absoluto em celulares.
[17] **Wolrd of Warcraft**: É um jogo de RPG online de computador com histórias do jogo Warcraft.
[18] **The Sims**: Jogo onde você controla um grupo de pessoas em atividades do cotidiano.

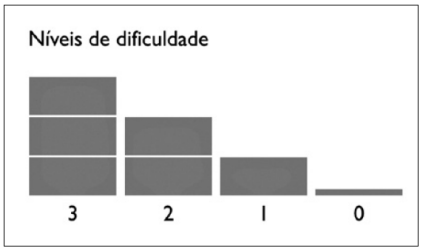


Figura 6:Os 4 níveis de dificuldade do jogo segundo Mamede. Imagem retirada do artigo Jovens em jogo no espaço psicopedagógico. MAMEDE-NEVES, M. A. C. M. 2017.

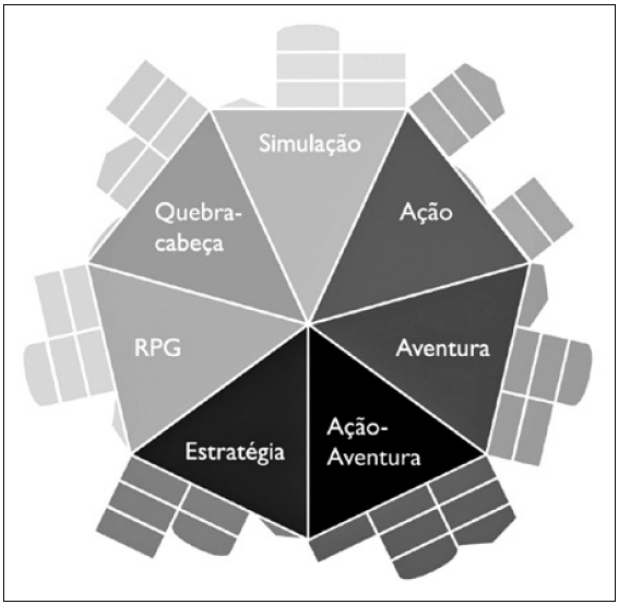


Figura 7: Articulação entre gêneros de jogos, níveis de dificuldade criada por Mamede. Imagem retirada do artigo Jovens em jogo no espaço psicopedagógico. MAMEDE-NEVES, M. A. C. M. 2017.

A articulação feita entre os gêneros de jogos, níveis de dificuldade e tipologia de Piaget evidencia como cada categoria de jogos pode contribuir de diferentes níveis e formas para o desenvolvimento das estruturas operatórias da criança, construindo competências, [...] "partindo do pressuposto que as competências sempre articulam habilidades, conhecimento, procedimentos, atitudes e valores, sendo uma expressão desses espaços articulados." (MAMEDE-NEVES, 2017, p251).

Jogos digitais de entretenimento na modalidade casual ou jogos casuais foram idealizados para serem games de partidas rápidas para o jogador jogar casualmente quando estivesse em algum transporte ou de "bobeira". Esse tipo de jogo não tem fim, o número de fases é infinito para fazer com o que jogador "jogue pra sempre". Alguns são tão viciantes que o jogador pode ficar horas jogando. Exemplos desse tipo de jogo são *Candy Crush, Flap Bird* e o jogo apresentado nessa pesquisa, *Bubble Witch Saga 2*.

Jogos casuais por terem uma jogabilidade constante mantendo o núcleo do game gerando uma repetição de ações consegue desenvolver as três estruturas de jogos evidenciadas por Piaget, desenvolvendo a repetição por prazer que formam hábitos na

qualidade de esquemas sensório motores. Segundo Macedo apud. Piaget (1995) “A repetição é matriz para a regularidade, tão fundamental para a aprendizagem escolar quanto para a vida em geral”.

É perceptível que essa modalidade não foi mencionada por nenhum dos autores que trabalharam com Taxonomia dos jogos digitais. O fato é que um jogo casual não se define em uma só área, ele transita dentre as diversas categorias mencionadas, pois poderia ser um jogo de quebra-cabeça como *Candy Crush e Bubble Witch Saga 2*, contemplando as colunas de sensório-motor e regras da estrutura de jogos de Peaget em níveis variados, ou poderia ser de simulação como Meu Tom Falante[19], onde trabalharia a coluna do simbólico, também em diversos níveis diferenciados. Por seu critério ser apenas possuir partidas rápidas e ser infinito ele pode contemplar qualquer uma das categorias mencionadas na taxonomia, sendo flexível podendo fornecer qualquer um dos conhecimentos tanto os citados por Mattar ou das habilidades descritas e relacionadas por Mamede-neves quanto à aprendizagem matemática.

Além de não se prender a uma categoria, outro fator determinante para sua escolha foi o fácil acesso, pois jogos casuais são multi-plataformas podendo ser encontrados em *smartphones*, computadores e *tablets*, sendo gratuitos em sua grande maioria, fazendo com que mais pessoas joguem juntas ou competindo, criando, como defini Vygotsky, uma zona de desenvolvimento proximal, resolvendo os desafios propostos no jogo aprendendo com seus pares. Como o intuito desta pesquisa é para que a reprodução dessa metodologia aconteça nas escolas, é fundamental o fator acessibilidade.

[19] **Meu Tom Falante**: É um jogo em que você controla um animal de estimação fazendo atividades diversas.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa se inicia no conteúdo exposto na Base Nacional Comum Curricular com o intuito de padronizar o parâmetro de conhecimento. Dentre as unidades temáticas dispostas no conteúdo programático do 6º ano, esta pesquisa trabalha com a unidade Números por ser a primeira em que o aluno irá se deparar.

Para definir as habilidades que serão desenvolvidas, foi elaborado um quadro no modelo *check list*[20] que ajudou o pesquisador a ter o controle sobre as habilidades identificadas dentro do jogo proposto.

Com intuito de agradar a maioria dos alunos que estão no 6º ano, foi selecionado um jogo casual do ranking dos mais baixados em smartphones *Android* e *IOS* no ano de 2019.

Após a seleção do game casual, pesquisador jogou e entendeu o *game* para identificar as metas que devem ser cumpridas e quais habilidades da BNCC o aluno poderá aprender após alcança essas metas.

Foi desenvolvida uma sequência didática para aprendizagem do conteúdo programático através do jogo de entretenimento casual selecionado.

Com intuito de validar esta metodologia e corroborar com os pensamentos dos pares, foram selecionados profissionais educadores matemáticos que lecionam para o 6º ano do Ensino Fundamental, e os mesmos foram expostos à explicação e ao *gameplay* do jogo. E através da jogabilidade e análises feitas pelos próprios educadores, foi emitido um questionário através do *Google Forms*[21] para evidenciar se o jogo conseguiu ou não atingir o objetivo de trabalhar a habilidade proposta na BNCC.

[20] **Check List**: O Checklist é uma lista de itens que foi previamente estabelecida para certificar as condições de um serviço, produto, processo ou qualquer outra tarefa

[21] **Google Forms**: Programa da Google para fazer questionários online.

5 MÉTODO

5.1 1ª etapa – Habilidades propostas

Foi pesquisado na Base Nacional Comum Curricular quais habilidades fazem parte da unidade temática números e feito um quadro no modelo *check list* com essas habilidades para facilitar a identificação das mesmas no jogo casual estudado, apêndice 1.

5.2 2ª etapa – Seleção do jogo de entretenimento casual

Com intuito de agradar a maioria dos alunos que estão no 6º ano, foi selecionado um jogo casual do ranking dos mais baixados em *smartphones Android* e *IOS* no mundo no ano de 2019. A lista que foi estudada pertence à empresa *App Annie* que é especializada em análise do mercado *mobile* que é a responsável pelo estudo feito.

A lista completa dos jogos são: ***1º*** *Free Fire Battlegrounds,* ***2º*** *PUBG Mobile,* ***3º*** *Subway Surfers,* ***4º*** *Color Bump 3D,* ***5º*** *Fun Race 3D,* ***6º*** *Run Race 3D,* ***7º*** *My Talking Tom 2,* ***8º*** *Homescapes,* ***9º*** *Stack Ball,* ***10º*** *Call Of Duty: Mobile.*

O critério de escolha foi baseado nos seguintes fatores: o jogo teria que ser casual, poder jogar *offline*, idioma português e contemplar habilidades da unidade temática números da BNCC. Dentre a lista o jogo que se enquadrou nesses critérios e possuiu mais habilidades da unidade números foi o *Fun Race 3D*.

5.3 3ª etapa – Identificação nas metas a serem cumpridas no jogo as habilidades propostas encontradas

Nesta etapa, no primeiro momento foi feita uma análise do jogo selecionado para identificar quais habilidades poderiam ser encontradas, pois por ser um jogo de entretenimento não há como saber quais habilidades podem ser estudadas.

O *checklist* (Quadro 3) evidencia as habilidades encontradas a partir das seguintes legendas: X para “aborda todo o conteúdo da habilidade” e P para “aborda parcialmente o conteúdo da habilidade.”.

Quadro 3: Checklist das habilidades na unidade temática Números da BNCC. Tabela elaborada pelo autor.

CHECKLIST		
1.1.	**(EF06MA01)** Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.	P
1.2.	**(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.	
2.1.	**(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.	X
3.1.	**(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).	
3.2.	**(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.	
3.3	**(EF06MA06)** Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.	P
4.1	**(EF06MA07)** Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.	P
4.2.	**(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.	
4.3.	**(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.	
4.4.	**(EF06MA10)** Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.	
3.1	**(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.	
6.6.	**(EF06MA12)** Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próximas.	
7.1.	**(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.	

A meta principal do jogo é vencer a corrida ultrapassando todos os obstáculos. Para concluir não é necessário nenhum conhecimento matemático prévio, pois o jogador só tem que pressionar o dedo na tela que seu personagem irá andar até chegar ao final. A matemática se encontra nos objetivos secundários, que são:

Recompensa de *login* diário: todo primeiro acesso do dia o jogador ganhará uma quantidade de ouro, que poderá ser dobrada ao assistir a propaganda sugerida pelo jogo.



Figura 8: Foto tirada da tela do jogo Fun Race

Ganho de novos personagens por corrida vencida: ao terminar uma corrida o jogador acumula pontos percentuais que ao alcançar 100% ganha um personagem novo.

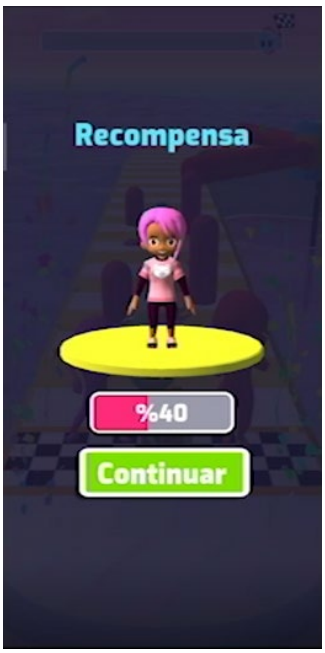


Figura 9: Foto tirada da tela do jogo Fun Race

Nível bônus: no nível bônus o jogador controla três personagens simultaneamente para coletar o máximo de moedas possíveis, sendo a quantidade coletada múltiplos de 6, se ele perder um personagem durante a corrida se tornam múltiplo de 4, se perder 2 personagens se torna múltiplo de 2.



Figura 10: Foto tirada da tela do jogo Fun Race

Conquistas da loja: A loja do jogo possibilita que o jogador compre roupas, danças e formato corporal para seu personagem, fazendo com que o jogador fique com mais vontade de aperfeiçoar seu ganho de ouro para conseguir o item desejado na loja.

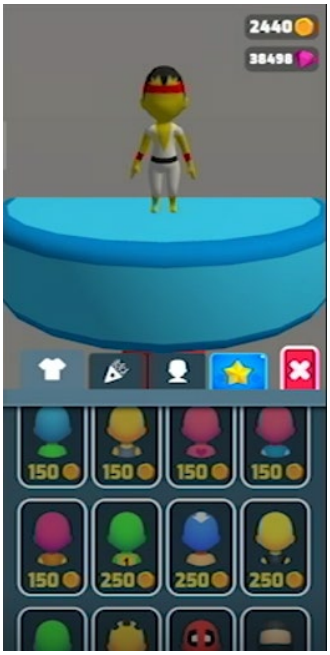


Figura 11: Foto tirada da tela do jogo Fun Race

Fun City: Esta é uma parte do jogo onde o jogador pode montar diferentes tipos de pistas de corridas adquirindo pontos em diamantes que são usados para comprar esses objetos de construção. Esses pontos são sempre números decimais finitos que somam um número inteiro. E os obstáculos vendidos para montar a pista são sempre números da casa do milhar.



Figura 12: Foto tirada da tela do jogo Fun Race

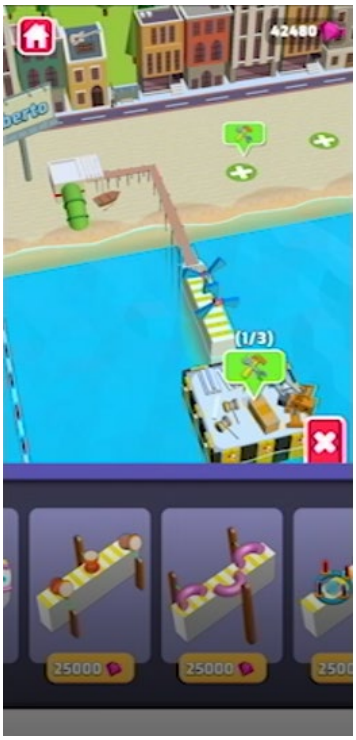
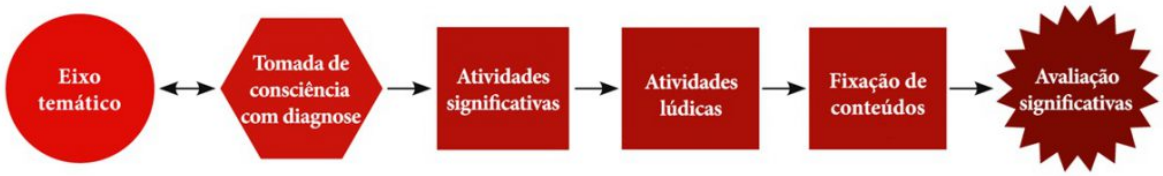


Figura 13: Foto tirada da tela do jogo Fun Race

Essas metas secundárias, em que o jogador estará em contato, são metas onde o jogador irá utilizar da matemática para aperfeiçoar seus ganhos dentro do jogo, percebendo como montar estratégias para se sair melhor dentro do jogo. Logo, a matemática não será um pré-requisito, mas sim um fator otimizador para o jogador.

5.4 4ª etapa – Desenvolvimento da sequência didática

Para desenvolver um processo mais eficiente, foi criada uma sequência didática sistematizando o processo inicial de ensino, orientando o educador em cada etapa para uma aplicação eficiente do jogo no desenvolvimento das habilidades propostas. A sequência didática (SD) foi elaborada se baseando no método (Figura 8) desenvolvido a partir de



pesquisa desenvolvida no mestrado em Novas Tecnologias Digitais na Educação da UniCarioca e disponível no portal deste mestrado chamado Proximal (https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/proximal/). O *Framework*[22] utilizado foi uma adaptação do desenvolvido pela Sheila da Silva Ferreira Arantes no seu trabalho de dissertação Reforço Escolar em Sociedades Civis em prol da Alfabetização: Interface entre Sequência Didática e Tecnologias Digitais.

Figura 14: Fluxograma para criação de uma sequência didática retirado da plataforma Proximal da UNICARIOCA. Retirada do site: proximal.unicarioca.edu.br/portal.

O método foi dividido em seis etapas:

1. **Eixo temático:** tema comum para todas as sequências.
2. **Tomada de Consciência com Diagnose:** Essa primeira atividade visa inserir a criança na atividade mostrando para criança o percurso que ela vai seguir. Introdução com vídeo, *podcast* (áudio), infográfico.
3. **Atividades significativas:** Esta atividade deve relacionar o tema à habilidade/competência relativo ao conteúdo educacional que se pretende construir. Texto, vídeo, infográfico, folder, etc.
4. **Atividades lúdicas:** Esta atividade deve relacionar o tema à habilidade/competência que se pretende construir. O aluno deve executar

[22] Framework: Um framework, ou arcabouço conceitual, é um conjunto de conceitos usado para resolver um problema de um domínio específico

tarefas: seja escrevendo, desenhando ou falando (texto, vídeo, infográfico, folder, jogos, etc.).

5. **Fixação de conteúdo:** Esta atividade deve relacionar a tudo que foi construído pelo aluno ao longo da SD. O aluno deve executar atividades de fixação.
6. **Avaliação significativa:** Essa atividade deve relacionar a tudo que foi construído pelo aluno ao longo da SD. O aluno deve executar atividades de avaliação, preferencialmente um jogo, onde neste ele pode ser pontuado e motivado a fazer o percurso de novo para obter uma melhor avaliação.

Para adequar o método da SD, foi realizado uma alteração na ordem da pesquisa. Como o intuito era saber como o aluno se comportaria diante de um jogo de entretenimento, o primeiro passo consiste na realização de uma **atividade lúdica**, onde o jogo foi apresentado. Depois a próxima parte, consistiu na apresentação ao **eixo temático** e a **tomada de consciência com diagnose** para o aluno perceber quais operações matemáticas se encontravam inerentes ao jogo. Após isso, foi incluso a **atividade significativa**, para o aluno conseguir usar a matemática aprimorando-se dentro do jogo. E por último, realizou a **fixação do conteúdo e avaliação significativa,** o momento onde o aluno no papel de jogador, aplica as estratégias mostradas pelo professor no jogo apresentado. A sequência didática pode ser vista no apêndice 2.

5.5 5ª etapa – Avaliação da sequência didática

Nesta etapa foi elaborado um questionário no modelo da escala *Likert* com intuito dos profissionais de educação avaliar a metodologia proposta através da Sequência Didática. O questionário será compartilhado através da plataforma Google Forms contendo um link da sequência didática e outro link contendo um vídeo que mostra a jogabilidade de jogo proposto (apêndice 3).

No documento constarão cinco questões para avaliar objetivos específicos:

1. **É possível aprender matemática através de jogos de entretenimento casuais. (Ex.: Cand Crush, Pac-man, Tetris etc.):** Essa questão tem o intuito de averiguar, após o contato do educador com o material disposto no questionário, se o professor consegue perceber conteúdo utilizável na aprendizagem matemática em jogos que foram feitos exclusivamente com o intuito de divertir o jogador.

2. **A sequência didática conseguiu atingir o seu propósito quanto ao desenvolvimento da habilidade proposta:** Com o objetivo avaliativo, esta questão será para averiguação de potencial da sequência didática quanto o alcance do aprendizado da habilidade almejada.

3. **É possível diminuir as experiências negativas dos alunos através da adoção de jogos digitais de entretenimento casuais na disciplina matemática:** Como um dos problemas das pesquisas são as experiências negativas que os alunos adquirem na disciplina matemática, um dos objetivos dessa metodologia é diminuir essas experiências negativas, criando um processo mais agradável que gere prazer no aprender.

4. **Quanto à aprendizagem significativa, acredito que os jogos digitais de entretenimento casuais, por fazerem parte do cotidiano do aluno, tornam o conhecimento matemático adquirido mais significativo para os alunos do 6º ano do ensino fundamental:** Pelas tecnologias digitais, e pincipalmente os jogos eletrônicos, fazerem parte do cotidiano dos alunos que estão no 6º ano do ensino fundamental, esta questão tem intuito de verificar se os educadores concordam que habilidades matemáticas aplicadas em situações que são mais significativas para o aluno dessa faixa etária seja mais eficaz do que ensinar apenas com métodos tradicionais com situações em que ele só entenderá em sua completude mais tarde quando crescer.

5. **Quanto à motivação do aluno, acredito que ao utilizar da metodologia proposta, demonstrará se sentir mais motivado durante as aulas, mais interessado sobre a disciplina, gerando confiança para desenvolver outras habilidades:** Esta última questão tem o objetivo de verificar se a metodologia proposta consegue gerar um processo de ensino/aprendizagem motivador o suficiente para o aluno sair do polo passivo e passar a ser o agente principal de sua própria aprendizagem, gerando novos conhecimentos e habilidades.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Sobre a aplicação e avaliação da sequência didática

Na idealização inicial dessa pesquisa, quanto ao quarto objetivo geral que se refere ao caráter avaliativo da sequência didática, realizaria uma aplicação da SD em uma turma de 6º do ensino fundamental de uma escola pública, visando mostrar os resultados que podem advir da metodologia proposta, e a possibilidade de reprodução em outras escolas. Entretanto, devido à pandemia do Coronavírus (COVID-19), o governador do Estado do Rio de Janeiro, Wilson Witzel, por meio do decreto nº 46.970, pronunciou a suspensão das aulas nas escolas públicas estaduais e particulares. Os prefeitos seguindo as orientações dadas tanto pela OMS quanto pelo governo, também aderiram à suspensão das aulas nas escolas públicas municipais.

Com a impossibilidade da realização de aulas com os alunos foi-se pensado numa estratégia de validação diferenciada. Foram selecionados profissionais de educação formados em matemática licenciatura plena que trabalham na rede pública de ensino e que lecionam ou lecionaram para o 6º ano do ensino fundamental. Com isso, através de suas experiências em sala de aula, estão aptos a identificar e cientes das dificuldades enfrentadas pelos alunos que estão iniciando o ciclo do Fundamental - Anos Finais. Sendo assim possível validar ou não a metodologia proposta através do questionário passado.

6.2 Avaliação da sequência didática segundo os professores de matemática

Nessa seção será discutido a respeito das respostas adquiridas do questionário *online* que foi passado para 22 (vinte e dois) professores de matemática que lecionam ou lecionaram para o 6º ano do ensino fundamental contendo uma base percentual das respostas.

Com o distanciamento social, a pesquisa teve que ser realizada de forma *online* através do programa *Google Forms*. No formulário continha o *link* para *download* do arquivo da Sequência Didática em PDF e outro *link* contendo um vídeo tutorial do jogo proposto (Anexo2). Foram ao todo cinco perguntas avaliativas quanto ao processo de aprendizagem matemática segundo a metodologia proposta.

A primeira questão do formulário é a respeito da possibilidade de aprendizagem da matemática através de jogos casuais; e pode ser percebido pelo Gráfico 1 que apesar de mais da metade concordar totalmente com a possibilidade desse aprendizado ainda houve um percentual considerável que concordou parcialmente. Pude notar que por essa questão

abranger todo o conteúdo matemático, e pelo mesmo ter conteúdos abstratos e complexos em nível de não serem perceptíveis no cotidiano, essa parcialidade na concordância quanto os jogos já era esperada. Os jogos de entretenimentos não têm como base o conteúdo matemático que pode ser aprendido dele, para saber todo seu conteúdo em potencial tem que haver um estudo prévio para identificação do mesmo. Essa é uma das grandes dificuldades que podemos enfrentar quando falamos de utilização de jogos na educação, que de acordo com Mattar, o desafio que se é enfrentado nessa metodologia é a integração entre game e os conteúdos curriculares.

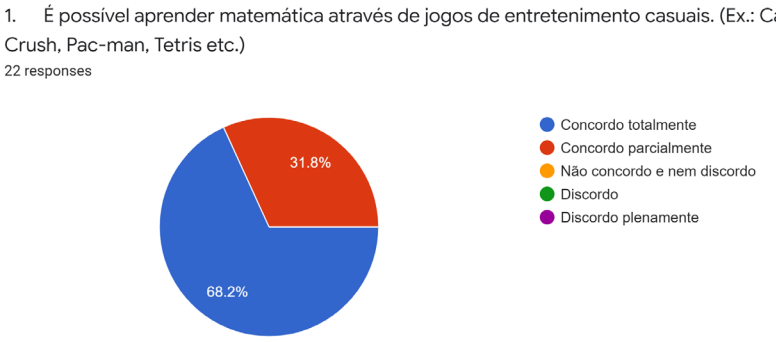


Gráfico 1: Possibilidade de aprendizado com jogos de entretenimento. Gráfico elaborado via Google Forms.

A segunda questão foi: "a sequência didática conseguiu atingir seu propósito quanto ao desenvolvimento da habilidade proposta". Mais da metade dos professores concordaram totalmente, porém, assim como na questão anterior, houve um percentual considerável que concordaram parcialmente ou não concorda nem discorda, como pode ser percebido no Gráfico 2. Os dois últimos públicos quando questionados de sua resposta (parcial ou não concordam nem discordam), informaram que não haveria como corroborar com a afirmativa, pois a metodologia não havia sido aplicada, então não teria como confirmar sua eficácia na integra.

E estão certos, pois análise documental da metodologia proposta é o processo avaliativo inicial, a análise de sua eficácia quanto o processo de aprendizagem só pode ser dado em sua completude mediante a aplicação com o aluno, pois de acordo com Mattar:

> A aprendizagem precisa ser construída pelo aluno. O aprendizado é um processo ativo: os alunos devem explorar procurar e descobrir, formando e reformando conhecimento durante o processo, e criticamente monitorando seu progresso. (MATTAR, 2010, p60).

Logo a avaliação dessa aprendizagem só pode ser dada após essa construção, pois depende da heurística avaliativa desse processo.

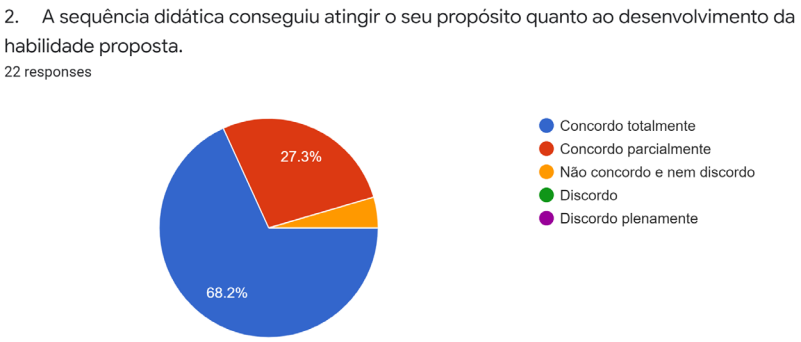


Gráfico 2: Alcance do propósito da sequência didática. Gráfico elaborado via Google Forms.

A terceira questão do formulário fala a respeito da possibilidade de diminuir as experiências negativas que alguns alunos adquirem com a disciplina matemática através dos jogos digitais de entretenimento casuais, e quase todos os entrevistados concordaram totalmente que os jogos podem funcionar como motivadores positivos de experiências para os alunos, como mostra no Gráfico 3. A pequena porcentagem que concorda parcialmente com a afirmativa sabe que os alunos são nativos digitais e se identificam rapidamente com as novas tecnologias, o que inclui os jogos eletrônicos, porém, mesmo sendo evidentes as experiências positivas que podem advir dos *games*, não há como evidenciar que a experiência negativa com a matemática que o aluno adquiriu em aprendizagens anteriores será completamente extinta sem uma verificação da aplicação da metodologia proposta.

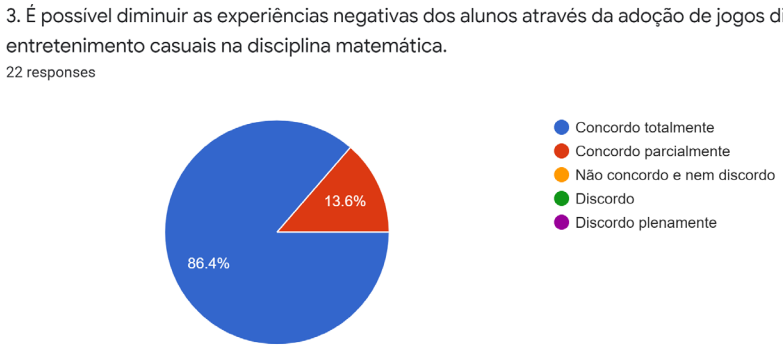


Gráfico 3:Diminuição da experiência negativa dos alunos através dos jogos digitais de entretenimento. Gráfico elaborado via Google Forms.

A questão de número quatro do formulário diz: “Quanto à aprendizagem significativa, acredito que os jogos digitais de entretenimento casuais, por fazerem parte do cotidiano do

aluno, tornam o conhecimento matemático adquirido mais significativo para os alunos do 6º ano do ensino fundamental.”.

Além do fato de colocar o aluno no polo ativo de aprendizagem, os jogos digitais são uma fonte de motivação por fazerem parte do cotidiano dos alunos, por sua vez imersos no meio digital, assim como dito por Marc Prensky, João Mattar, Kenski e diversos outros autores que realizaram pesquisas sobre aprendizagem através dos jogos digitais. Contudo, como mostra no Gráfico 4, uma pequena porcentagem dos professores respondentes concorda parcialmente ou não concorda nem discorda, sob a afirmativa que apesar de estarmos na era digital, ainda existem lugares do Brasil e até mesmo no Rio de Janeiro onde a tecnologia não faz parte da vida do aluno, mesmo que ele tenha, em algum momento, estado em contato com a mesma, a tecnologia digital não se encontra presente no seu cotidiano.

Observando a abrangência da questão, é perceptível que, no contexto brasileiro, a significância para a aplicabilidade dos jogos digitais na aprendizagem matemática como meio gerador de significado para o aluno se torna subjetivo ao seu contexto social.

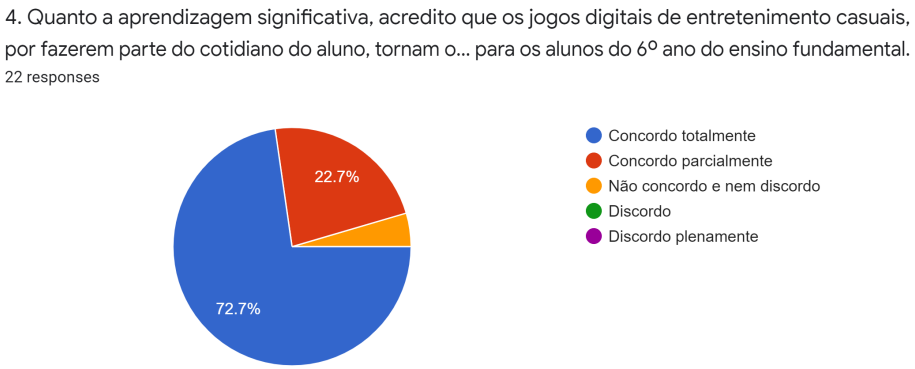


Gráfico 4: Aprendizagem significativa. Gráfico elaborado via Google Forms.

A quinta questão diz “quanto à motivação do aluno, acredito que ao utilizar da metodologia proposta, demonstrará se sentir mais motivado durante as aulas, mais interessado sobre a disciplina, gerando confiança para desenvolver outras habilidades.” A maioria dos professores concordou totalmente que a metodologia proposta pode ser utilizada para motivar e aumentar o interesse do aluno com a disciplina matemática, e ajudar a gerar mais confiança para o desenvolvimento de novas habilidades, porém, como mostra no Gráfico 5, uma pequena parte dos entrevistados, apesar de concordarem, tiveram suas resalvas embasadas nas justificativas dadas nas questões anteriores.

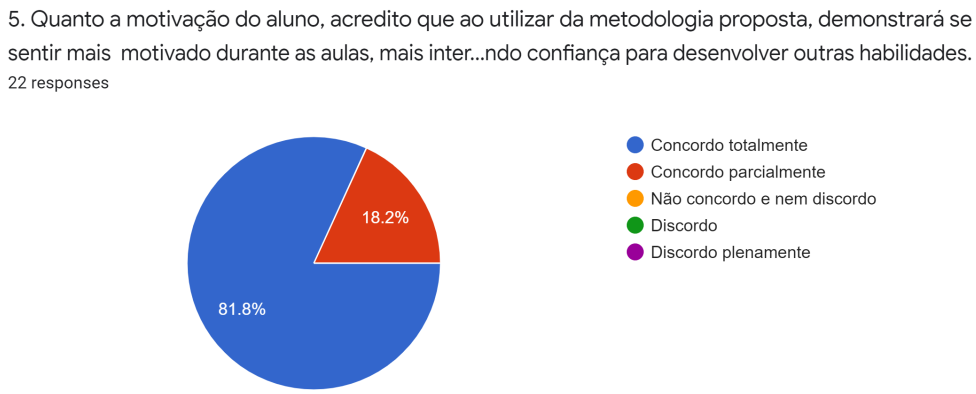


Gráfico 5: Motivação a aprendizagem. Gráfico elaborado via Google Forms

A pesquisa evidenciou que, segundo a percepção dos educadores, a matemática pode ser aprendida através dos jogos casuais, porém com seus limitadores devido à complexidade de alguns conteúdos. Mais de 90% dos professores entrevistados acreditam que a sequência didática conseguirá atingir seu propósito de trabalhar a habilidade (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.

Todos os entrevistados concordaram que a utilização de jogos casuais a fim de diminuir as experiências negativas na aprendizagem matemática é válida. Todos concordaram que é uma forma de motivação ao aluno instigando-o ao aprendizado matemático. Aproximadamente 18% dos entrevistados necessitariam ver a aplicação da metodologia para uma confirmação.

7 CONCLUSÃO

A educação brasileira quando se trata do Ensino Fundamental Anos Finais ainda está em processo de desenvolvimento de metodologias que possibilitem a transição do modelo de ensino tradicional (baseado nas tecnologias analógicas), para um modelo mais contemporâneo (com o aluno mais participativo de seu processo de aprendizado), utilizando os meios tecnológicos pertencentes ao seu cotidiano que influenciam em seu desenvolvimento cognitivo.

Como evidenciado no texto e por diversos pesquisadores, os jogos digitais de entretenimento são fortes aliados da educação, unindo a capacidade de retenção de atenção do aluno com o potencial da aprendizagem tangencial gerada no desenvolver da

jogabilidade. Isso faz com que se mostrem superiores aos jogos educativos quanto à eficiência do desenvolvimento da aprendizagem formal, pela não obrigatoriedade de aprendizagem prévia e pela criação da ponte significativa e motivadora da sala de aula para com o cotidiano do aluno.

Os jogos casuais pela sua pluralidade quanto à modalidade se mostraram um modelo de alto potencial educacional e fácil acessibilidade para reprodução da metodologia. Um dos grandes desafios são os professores se adaptarem aos novos alunos para conseguir desenvolver um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente. O desafio será adequar os estilos dos professores de ensinar aos estilos de aprendizagem dos alunos.

Os dados colhidos sobre os educadores matemáticos que avaliaram o material didático construído mostraram que os jogos casuais podem ser utilizados para se ensinar a disciplina matemática, sendo utilizados como fonte de motivação do aluno para o aprendizado e diminuindo as experiências negativas do mesmo para com a disciplina. Todavia, antes de aplicar a metodologia, deverá ser feita uma pesquisa com o público alunado, para ver a adequação da mesma para com o nível de significância, pois se para o educando não houver significado no que estiver executando, não haverá aprendizado.

Esta pesquisa gerou a criação de um *e-book* para a reprodução da sequência didática com outros jogos de entretenimento, mostrando como foi feita a análise do jogo proposto e incentivando os educares da disciplina matemática a utilizarem dessa poderosa ferramenta para desenvolver seu processo de ensino/aprendizagem.

A pesquisa motivou, também, a criação de um projeto de jogo de entretenimento que foi aprovado no edital da FAPERJ N.º 22/2019 Programa STARTUP RIO 2020: Apoio à Difusão de Ambiente de Inovação em Tecnologia Digital no Estado do Rio de Janeiro, onde receberá o fomento de R$ 60.000,00 para o desenvolvimento do jogo proposto.

Como continuidade dessa pesquisa, poderá haver aplicação da metodologia exposta em um determinado grupo de escolas para verificação do desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem através de jogos de entretenimento na modalidade casual, para posterior adequação aos demais conteúdos do 6º ano do ensino fundamental da Base Nacional Comum Curricular.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADOR, I. Pereira. **A Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental: um estudo sobre problemas epistemológicos de ensino-aprendizagem em Cachoeira do Sul (RS).** XX EMBRAPEM, Curitiba – PR, 12 a 14 de novembro de 2016.

BNCC, Base Nacional Comum Curricular. **A etapa do ensino fundamental: matemática.** 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/# fundamental/matematica>. Acesso em: 23 de ago. 2019.

BRIGHENTE, M. F.; MESQUIDA, P. **Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora.** Pro-Posições, v. 27, n. 1 (79), p. 155-177, jan./abr. 2016

CANALTEC. **Cresce número de empresas de jogos no Brasil, mas salário ainda é baixo. Autor: Wagner Wakka**, 2018. Disponível em: https://canaltech.com.br/games/cresce-numero-de-empresas-de-jogos-no-brasil-mas-salario-ainda-e-baixo-126545/. Acessado em: 10 de agosto de 2020.

CARVALHO, Caio. **Brasil é o 13º país do mundo que mais consome jogos eletrônicos.** Portal PC WOLRD. Disponível em: https://pcworld.com.br/brasil-e-o-13o-pais-do-mundo-que-mais-consome-jogos-eletronicos/. Acesso em: 26 de ago. 2019.

COSTA. L. D. **O que os jogos de entretenimento têm que os educativos não tem: 7 princípios para projetar jogos educativos eficientes**. Editora: PUC RIO. Rio de Janeiro, 2010.

ESTADÃO. **O uso em excesso da tecnologia.** Publicado em 20 de julho de 2018. Disponível em: https://educacao. estadao.com.br/blogs/blog-dos-colegios-bis/uso-em-excesso-da-tecnologia. Acesso em: 27 de ago. 2019.

GADOTTI, M. **Histórias das ideias pedagógicas.** 8ª ed. Ática; São Paulo, 2003.

KENSKI, V. M.; **APRENDIZAGEM MEDIADA PELA TECNOLOGIA.** Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003.

LEÃO, D. M. M.; **Paradigmas contemporâneos de educação: Escola tradicional e escola construtivista.** Cadernos de Pesquisa, nº 107, p. 187-206, julho/1999. Este artigo é uma versão modificada de um capítulo da dissertação de mestrado apresentada em junho de 1996 no Programa de pós-graduação em educação Brasileira da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará·FACED/UFC.

LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm LDB de 1996, acesso dia 06/08/2020.

MACEDO, L. **Os jogos e sua importância na escola.** Rev. Fundación Dialnet, Nº 93, p. 5-11, 1995.

MAMEDE-NEVES, M. A. **Jovens em jogo no espaço psicopedagógico.** Rev. Psicopedagogia 2017; 34(105): 247-57.

MANCINI, A. A. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** Acadêmica da Escola da Magistratura do Estado do Rio de Janeiro. 2015.

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

MOURA, Alysson. **Jogos eletrônicos influenciam os jovens?** Revista eletrônica ENTREVERBOS. 2016. Disponível em: https://www.entreverbos.com.br/single-post/2016/12 /14/Jogos-eletr%C3%B4nicos-influenciam-os-jovens. Acesso em: 27 de ago. 2019.

MORAN, J. **Entrevista ao Portal Escola Conectada da Fundação Ayrton Senna.** Link: www.escola2000.org.br/comunique/entrevistas/ver_ent.aspx?id=47. Publicado em 01/08/2008.

MÜLLER, A. C. N. G.; CRUZ, D. M. **Formação docente para inclusão de games na educação básica: relato de uma experiência**. Obra Digital, No. 10, fevereiro 2016.

NABUCO, Cristiano. **Jovens dependentes de tecnologia são desafio para pais e médicos.** 2016. Portal G1. Disponível em: http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2016/03/jovens-dependentes-de-tecnologia-sao-desafio-para-pais-e-medicos.html. Acessado em: 27 de ago. 2019.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. S. L. **Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio.** Revista Principia, nº 38, 2017.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Editora Senac São Paulo, São Paulo, 2012.

SANTOS, J. L.; SANTOS, G. B.; ARAGÃO, I. G. (2013**). Possibilidades e Limitações: as dificuldades existentes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática**. Disponível em: https://www.infoescola.com/pedagogia/possibilidades-e-limitacoes-as-dificuldades-existentes-no-processo-de-ensino-aprendizagem-da-matematica/. Acesso em: 15 de setembro de 2019.

SANTOS, L. De O. **Percepções de professores de matemática do segundo segmento do ensino fundamental quanto ao uso das tecnologias digitais na sua práxis escolar.** 2018. Dissertação de mestrado (Novas tecnologias digitais na educação), Centro Universitário UNICARIOCA, Rio de Janeiro, 2018.

SAVIANI, D. **Escola e democracia.** 32ª. ed. Autores Associados; São Paulo, 1999. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

SERRES, Michel. **POLEGARZINHA: Uma nova forma de viver em harmonia, de pensar as instituições, de ser e de saber**. Editora: Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2013.

TAILLE, Y.; KOHL, O. M.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: Teorias psicogenéticas em discussão.** Summus editorial, 27ª ed., São Paulo, 2016.

TECHTUDO. Reportagem: **Conheça Magnavox Odyssey, primeiro videogame comercializado da história** https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/12/conheca-magnavox-odyssey-primeiro-videogame-comercializado-da-historia.html. Acessado em 13 de agosto de 2020.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Em 10 anos, aprendizado adequado no ensino médio segue estagnado, apesar dos avanços no 5° ano do fundamental.** 2019. Disponível em: https://www.todospelaeducacao.org.br/conteudo/meta-3-em-10-anos-aprendizado-adequado-ensino-medio-segue-estagnado-avancos-5-ano-fundamental. Acesso em: 26 de ago. 2019.

9 APENDICE 1 – *Check list* das habilidades da unidade temática Números, dispostas na BNCC.

CHECKLIST		
1.3.	**(EF06MA01)** Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.	
1.4.	**(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.	
2.1.	**(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.	
3.3.	**(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).	
3.4.	**(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.	
3.4	**(EF06MA06)** Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.	
4.1	**(EF06MA07)** Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.	
4.5.	**(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.	
4.6.	**(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.	
4.7.	**(EF06MA10)** Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.	
3.2	**(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.	
6.7.	**(EF06MA12)** Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próximas.	
7.2.	**(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.	

10 APÊNDICE 2 – Sequência didática

SD - Com foco na aprendizagem matemática mediada por jogos de entretenimento casuais.



Dia: 1 ☒

Instituição: Centro Universitário UNICARIOCA	**Data:** / /2020
Educador Autor (a): Lucas Lima da Silva	**E-mail:** lucaslima_963@yahoo.com.br

Ano de Escolaridade: 6º ano	**Componente Curricular:** Matemática
Unidade Temática: Números	
Habilidade: (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.	
Duração da atividade: 135 minutos (3 tempos de 45 minutos)	

Locais que serão utilizados: ☒ Sala de Aula ☐ Pátio ☐ Sala de informática
Segmento: ☒ Ensino Fundamental ☐ Ensino Médio ☐ Ensino Superior

Objetivo Geral	Promover uma aprendizagem significativa para resoluções de situações/problemas que exijam a realização de operações com dados de diferentes tipos de informação visual através de um jogo de entretenimento casual.
Objetivos Específicos	➨ Apresentar o jogo *Fun Race 3D* aos alunos; ➨ Resolver situações-problemas que exijam a realização de operações com dados de diferentes tipos de informação visual dentro do jogo; ➨ Estimular o aluno a construir e desenvolver um pensamento matemático analítico que o possibilite aprimorar suas atividades em seu cotidiano.

Conteúdo	➨ Números racionais cuja representação decimal é finita; ➨ Cálculos (mentais, escritos exatos e aproximados) com números naturais.

Método: Esta sequência didática visa utilizar como recurso principal o jogo ***Fun Race 3D***, extraindo todos os processos matemáticos que são utilizados dentro do jogo trazendo-os para sala de aula realizando uma conexão com o conteúdo programático que se deseja ensinar.

O jogo *Fun Race 3D* é um jogo eletrônico de entretenimento casual de corrida que fornece uma experiência completa de *parkour* com centenas de níveis e obstáculos variados, podendo: correr com os outros, atingir níveis e desbloquear novos personagens. Cada nível traz uma nova experiência divertida e única. O game fica disponível gratuitamente nas plataformas de celular *Play Store* e *App Store*, podendo ser jogado com utilização ou não da internet.

1º Etapa	Comece a aula apresentado o jogo *Fun Race 3D* com um breve tutorial de como jogá-lo. Em seguida informe aos alunos onde baixar o jogo. Após instalação, deverá informar que poderão jogar livremente. Nesta etapa o professor poderá fazer a apresentação do jogo e como baixa-lo através de slides,

	para fazer um tutorial mais claro através de fotos tiradas da tela do celular. Será necessário fornecer internet para os alunos que não tem acesso para possibilitar o *download* do jogo.
Propósito	Fazer com que os alunos fiquem imersos no jogo e se divirtam assim como fariam em casa ou em qualquer lugar.
Tempo sugerido	50 minutos
2º Etapa	Inicie esta etapa da aula fazendo questionamentos do jogo para os alunos, se identificaram algum conteúdo de matemática dentro do jogo, se sim, quais? É importante que cada um deles falem um pouco sobre sua experiência dentro do jogo para verificar como funciona seu pensamento matemático quando estão em uma atividade de lazer. Você pode fazer questionamento que os ajude alcançar objetivos e itens dentro do jogo, como: • Quanto eu devo juntar para comprar uma roupa nova para o personagem? • Quanto eu ganho de moedas por fase? • Quantas fases preciso jogar pra liberar moedas o suficiente para ter um item novo? • Da pra dobrar meu ganho de moedas?
Propósito	Refletir junto dos alunos as operações matemáticas que estão inerentes ao jogo.
Tempo sugerido	10 minutos
3º Etapa	Depois da discussão feita na etapa anterior sobre os questionamentos indagados a turma, deverá ser mostrado dentro do jogo como eles podem aprimorar sua jogabilidade utilizando a matemática em cada situação. Exemplos: • **Recompensa de login diário:** todo primeiro acesso do dia o jogador ganhará uma quantidade de ouro, que poderá ser dobrada ao assistir a propaganda sugerida pelo jogo. • **Ganho de novos personagens por corrida vencida:** ao terminar uma corrida o jogador acumula pontos percentuais que ao alcançar 100% ganha um personagem novo. • **Nível bônus:** no nível bônus o jogador controla três personagens simultaneamente para coletar o máximo de moedas possíveis, sendo a quantidade coletada múltiplos de 6, se ele perder um personagem durante a corrida se tornam múltiplo de 4, se perder 2 personagens se torna múltiplo de 2. • **Conquistas da loja:** A loja do jogo possibilita que o jogador compre roupas, danças e formato corporal para seu personagem, fazendo com que o jogador fique com mais vontade de otimizar seu ganho de ouro para conseguir o item desejado na loja. Poderá ser trabalhado a ideia de compra e desconto. • **Fun City:** Esta é uma parte do jogo onde o jogador pode montar diferentes tipos de pistas de corridas adquirindo pontos em diamantes que são usados para

	comprar esses objetos de construção. Esses pontos são sempre números decimais finitos que somam um número inteiro. E os obstáculos vendido para montar a pista são sempre números da casa do milhar. Com os recursos do jogo, além de trabalha a habilidade EF06MA03, poderá ser trabalhado também alguns assuntos de outras habilidades, como: ➨ **(EF06MA01)** Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita. ➨ **(EF06MA06)** Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.
Propósito	Proporcionar aos alunos um momento de investigação e aprendizagem com situações problemas que exigem a realização de operações com dados de diferentes tipos de informação visual.
Tempo sugerido	30 minutos
4º Etapa	Depois dos alunos perceberem como podem utilizar da matemática para aprimorar sua jogabilidade em *Fun Race 3D*, deixe-os jogar o game livremente para perceberem o diferencial da jogabilidade quando se usa a matemática. Em quanto estiverem jogando avalie a maneira como jogam, se alterou ou continuou a mesma.
Propósito	Perceber como os alunos irão lidar com as situações no jogo após esclarecimento matemático sobre o mesmo.
Tempo sugerido	40 minutos
5º Etapa	Após jogo encerre a aula perguntando qual foi a experiência de jogar utilizando matemática, e fale com os alunos dos lugares que encontramos a matemática, que ela não serve só pra saber quando você vai ao mercado ou quando está comprando algo na cantina, mas também serve para diversas outras atividades como jogos digitais.
Propósito	Reforçar a importância do conhecimento das quatro operações em situações que exijam o tratamento de diferentes tipos de informação visual.
Tempo sugerido	5 minutos
Avaliação: Observação direta e registros de participação de cada aluno na construção da competência específica e das habilidades relacionadas com a temática	
Recursos Digitais	Projetor multimídia, notebook ou computador de mesa, celulares dos alunos e internet.
Recursos Analógicos utilizados	Quadro e piloto.
Observações:	

11 APÊNDICE 3 – Questionário

Pesquisa de Mestrado

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este questionário procura identificar a percepção dos educadores da disciplina matemática quanto a utilização de uma nova metodologia com utilização de um jogo de entretenimento casual por meio de uma sequência didática para o desenvolvimento das habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular no 6º ano do ensino fundamental.

1. No questionário, encontrará questões avaliativas sobre a sequência didática e metodologia proposta. Por favor, procure responder a cada questão da melhor forma possível baseando-se em sua experiência profissional.
2. Antes de responder o questionário leia a sequência didática e assista ao vídeo sobre a jogabilidade do game estudado (Links de acesso logo abaixo).
3. A participação é voluntária e anônima.
4. A sua informação individual será confidencial.
5. Quaisquer dúvidas que você tiver em relação a pesquisa, tanto a sequência didática quanto ao jogo utilizado, serão respondidas por Lucas Lima da Silva.
6. Você terá acesso ao pesquisador pelo telefone (21) 96565-5484 ou através do e-mail: lucaslima_963@yahoo.com.br.

Sequencia didática: https://drive.google.com/file/d/1lRRni-dr5FWhLvoHluc-W5vfuLoRNuHy/view?usp=sharing

Vídeo do jogo proposto:
https://drive.google.com/file/d/1nCe2wrxBExlklkIPJL7DYmJfnPPIF188/view?usp=sharing

Título da Pesquisa: APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA POR MEIO DOS JOGOS DIGITAIS DE ENTRETENIMENTO CASUAIS

Orientadores responsáveis:
Prof. Dr. Antônio Carlos de Abreu Mól
Prof. Dr. Ana Paula Legey de Siqueira

Pesquisador do projeto: Lucas Lima da Silva
E-mail: lucaslima_963@yahoo.com.br
* Required

1. Email address *

Avaliação da metodologia proposta

Com base na sequência didática e no jogo exposto, avalie as indagações a seguir:

2. 1. É possível aprender matemática através de jogos de entretenimento casuais. (Ex.: Cand Crush, Pac-man, Tetris etc.) *

Mark only one oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo e nem discordo
- ◯ Discordo
- ◯ Discordo plenamente

3. 2. A sequência didática conseguiu atingir o seu propósito quanto ao desenvolvimento da habilidade proposta. *

Mark only one oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo e nem discordo
- ◯ Discordo
- ◯ Discordo plenamente

4. 3. É possível diminuir as experiências negativas dos alunos através da adoção de jogos digitais de entretenimento casuais na disciplina matemática. *

Mark only one oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo e nem discordo
- ◯ Discordo
- ◯ Discordo plenamente

5. 4. Quanto a aprendizagem significativa, acredito que os jogos digitais de entretenimento casuais, por fazerem parte do cotidiano do aluno, tornam o conhecimento matemático adquirido mais significativo para os alunos do 6º ano do ensino fundamental. *

   Mark only one oval.

   - ◯ Concordo totalmente
   - ◯ Concordo parcialmente
   - ◯ Não concordo e nem discordo
   - ◯ Discordo
   - ◯ Discordo plenamente

6. 5. Quanto a motivação do aluno, acredito que ao utilizar da metodologia proposta, demonstrará se sentir mais motivado durante as aulas, mais interessado sobre a disciplina, gerando confiança para desenvolver outras habilidades. *

   Mark only one oval.

   - ◯ Concordo totalmente
   - ◯ Concordo parcialmente
   - ◯ Não concordo e nem discordo
   - ◯ Discordo
   - ◯ Discordo plenamente

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

12 APÊNDICE 4 – E-book



Jogos Digitais

O entretenimento no ensino da matemática

Mestrado em Novas Tecnologias Digitais na Educação

Reitor:
Prof D. Sc Celso Niskier

Pro Reitor Acadêmico:
Prof D. Sc Maximiliano Damas

Coordenador do Mestrado Profissional em Novas tecnologias Digitais na Educação:
Prof D. Sc António Carlos de Abreu Mól
Prof D. Sc Ana Paula Legey

Projeto gráfico e edição:
Lucas Lima da Silva

Revisão:
Naiara Silva da Cruz

S586j Silva, Lucas Lima da
Jogos digitais: o entretenimento no ensino da matemática / Lucas Lima da Silva, Anônio Carlos de Abreu Mól e Ana Paula Legey de Siqueira. – Rio de Janeiro, Unicarioca, 2020
Recurso digital; 31 p.

Ebook (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2020.

1. Jogos digitais. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3.Aprendizagem. I. Mól, Antônio Carlos de Abreu. II. Siqueira, Ana Paula Legey de.III. Título.

CDD 371.344

Jogos Digitais

O entretenimento no ensino da matemática

Lucas Lima da Silva
Antônio Carlos de Abreu Mól
Ana Paula Legey de Siqueira

Rio de janeiro - Brasil
2020

NOTA

Este material se deu origem a partir de uma dissertação de mestrado. Para aprofundamento teórico e verificação da pesquisa realizada, a dissertação completa pode ser acessada através da Plataforma proximal.
Link: https://proximal.unicarioca.edu.br

Além deste ebook, a pesquisa também motivou a produção de um jogo digital de entretenimento que foi contemplado com o edital da FAPERJ N.º 22/2019 Programa STARTUP RIO 2020: Apoio à Difusão de Ambiente de Inovação em Tecnologia Digital no Estado do Rio de Janeiro, recebendo fomento para a produção do jogo eletrônico proposto.

SUMÁRIO

1. Apresentação.....5

Parte 1: Teoria

2. Jogos digitais de entretenimento.....7
3. Aprendizagem matemática através dos jogos digitais de entretenimento.....8
4. Jogos casuais 11

Parte 2: Games na prática

5. Analisando o conteúdo a ser estudado.....14
6. A escolha do jogo 14
7. Encontrando a matemática.....15
8. Montando sua sequência didática.....19
9. Considerações finais.....24
10. Apêndice 1 - Ficha de check list em branco 25
11. Apêndice 2 - Sequência didática em branco.....26



Apresentação

Se você está lendo este e-book, é bem provável que acredite nos jogos digitais como ferramenta auxiliadora no processo de ensino-aprendizagem. Então seu desafio será abrir a mente para ir além, alcançando os jogos de entretenimento aprendendo uma nova metodologia, que a princípio parecerá trabalhosa, mas quando se entende todo o processo gera resultados magníficos.

Este ebook foi feito para todos os educadores da disciplina matemática que pretendem engajar seus alunos fornecendo um aprendizado inovador e entusiasmante.

Este material ensinará como montar uma sequência didática para a utilização de um jogo digital de entretenimento para uma aula de matemática, fornecendo um passo a passo desde como escolher e analisar um jogo de entretenimento até montar a sequência didática com o jogo selecionado.



Parte 1



Teoria

Jogos digitais de entretenimento

Jogos digitais de entretenimento, ou comerciais, são aqueles produzidos por empresas, com o intuito exclusivamente de trazer a diversão ao jogador e de prender sua atenção no jogo ao máximo.

O mercado de videogames, onde são ofertados esses jogos, já pode ser considerado um dos mais rentáveis da indústria de entretenimento mundial segundo pesquisa feita pelo Tecmundo, pois com base nos dados da firma de análise do mercado SuperData a indústria de games movimentou mais de 120 bilhões de dólares em todo mundo mostrando um crescimento de 8% comparando com 2018. E nessa análise foi apontado que o maior nível de arrecadação veio das plataformas mobile chegando a faturar mais de 64 bilhões de dólares.

Quando observado o cenário brasileiro quanto ao mercado de games, de acordo com o CanalTech, o número de empresas desenvolvedoras de games mais que dobrou nos últimos quatro anos. Mais exatamente, houve um aumento de 164% no período. O Ministério da Cultura (MinC) e a Unesco divulgaram o 2º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais, durante o evento Mercado das Indústrias Criativas do Brasil (MicBR), em São Paulo, e o documento acompanhou o processo de trabalho de empresas desenvolvedoras nacionais entre os anos de 2014 e 2018, quando se registrou aumento de 142 para 375 pessoas em território nacional, o que representa o aumento de 164%. Ao todo até o censo feito em 2018 o país contava com 276 empresas, mostrando que o crescimento do mercado de desenvolvimento de games no Brasil é notório.

No começo os jogos digitais de entretenimento eram considerados joguinhos para crianças, porém com o passar do tempo e o avanço da tecnologia, foram feitos jogos melhores, complexos, mais lapidados graficamente e com muito mais puzzles, fazendo com que jovens e adultos também se interessassem por esses jogos, atingindo assim pessoas de todas as idades.



Hoje em dia existem jogos para todos, desde jogos simples como Flap Bird que é jogado no celular até jogos mais complexos como Call of Duty que é jogado no videogame Playstation 3.

Aprendizagem matemática através dos jogos digitais de entretenimento

Por que os alunos conseguem ficar horas jogando jogos eletrônicos de entretenimento, e não conseguem fazer o mesmo com os pedagógicos? A resposta é simples, é porque os de entretenimento conseguem ser mais divertido que os pedagógicos, fazendo com que o jogador goste tanto do jogo que não se importa em ficar bastante tempo jogando-o.

> Percebia-se que os jogos com fins pedagógicos não são divertidos como os de entretenimento, e que, ironicamente, estes, quando utilizado para fins pedagógico, são mais efetivos do que aqueles. Devido a essas percepções, deduzia-se que, para ser pedagogicamente efetivo, um jogo deveria ser tão divertido quanto um jogo de entretenimento. (COSTA, 2010).

O fator diversão nos jogos digitais, Segundo Marc Prensky, tem um papel primordial no processo de aprendizagem, que é relaxar e motivar. "Relaxar permite que o aprendiz assimile tudo facilmente, enquanto a motivação permite que se empenhe sem arrependimento." (PRENSKY, 2010, p162). Fazendo com que ao jogar um game, o jogador se encontre num estado de fluxo que de acordo com Mattar apud. Mihaly, é "um estado de concentração ou completa absorção pela atividade ou situação em que está envolvido, de motivação e imersão total no que está fazendo, atenção focada e harmonia". E os jogos digitais conseguem manter os jogadores nessa zona de fluxo, em estados que não sejam nem muito fáceis nem muito difíceis.

Puzzle: termo em inglês para quebra-cabeças

Dado o fato dos jogos digitais de entretenimento serem divertidos, motivadores, imersivos e do jogador não ser obrigado a ter conhecimento prévio para joga-los, já o deixa confortável para começar a jogar, pois todo o conhecimento será construído no decorrer do jogo e ao aumentar seu conhecimento, o jogador consegue conquistar desafios trazendo um sentimento de satisfação própria que faz com que o jogador queira jogar mais para poder conquistar mais prêmios e pontos que são ofertados dentro do jogo.

> A indústria de entretenimento, particularmente de games, alcançou um desenvolvimento enorme, e assim como várias outras ferramentas utilizadas pelas novas gerações, os games têm elevado poder de retenção e potencial para educar, como também já vimos. (MATTAR, 2010, P44).

Quanto a aprendizagem matemática nos jogos digitais de entretenimento, apesar de terem sido criados unicamente com o intuito de entreter o jogador, pode-se trabalhar contas básicas como adição, subtração, divisão, multiplicação, até contas um pouco mais complexas envolvendo porcentagem ou mesmo equações, sem essas disciplinas fazerem parte da essência do jogo, servindo apenas como ponte para o jogador alcançar o sucesso dentro do jogo, fazendo com que ele se destaque sobre os outros jogadores.

O jogo que será utilizado como exemplo se chama Bubble Witch Saga 2 (Figura1), onde a essência do jogo se encontra em combinar bolhas da mesma cor estourando todas até alcançar o topo vencendo assim a fase e acumulando pontos. Nesse jogo você ajuda a bruxinha a estourar todas a bolhas pra alcançar seu objetivo. Ao estourar um grupo de bolhas da mesma cor pode-se acumular pontos, e ao fazê-lo pode ocorrer também de bolhas de outras cores caírem. Se isso ocorrer, elas podem cair em um dos caldeirões, que como pode ser percebido na imagem, possuem os números: 100, 500 e 1000, que são somados a bolha que cair nele, no caso, se uma bolha valer 10 pontos e ela cair no caldeirão com o valor de 1000, o jogador ganhará 1010 pontos. No jogo também possuem as aranhas que ao encostar nas bolhas também geram pontos, estes são múltiplos de 25, com o valor máximo de 100

pontos, ou seja, se a bolha encostar na aranha irá gerar 25 pontos, se encostar de novo será 50, até chegar a 100 e continuar gerando pontos de 100 em 100. O jogo possui outros diversos influenciadores de pontos e obstáculos de fase que podem mudar a forma de pensar e fazer a estratégia dentro do jogo.

Nesse game apresentado o professor poderia falar sobre sequências, sabendo as bolhas que virão e em qual posição seria melhor posicioná-la para estourar o máximo de bolhas possíveis, poderia falar sobre múltiplos sabendo o valor de cada bolha e dos caldeirões, poderia também falar sobre multiplicadores percebendo a quantidade de vezes que a bolha atingir as aranhas.



Figura 1. Tela do jogo Bubble Witch Saga 2. Imagem retirada do site: bubble-witch-saga-2.softonic.com.br

Há diversos assuntos que podem ser abordados somente tomando esse jogo de entretenimento, a diferença é que o jogador não precisa saber matemática pra poder jogar, ele simplesmente precisa combinar as cores, pois a matemática por de trás desse jogo apenas o ajudaria e se sair melhor, mas caso ele não saiba isso não o impediria de jogar, o que não aconteceria com um jogo pedagógico.

Leandro Demenciano Costa afirma que a principal diferença entre os jogos de entretenimento e os jogos com fins pedagógicos é que "nos primeiros, aquilo que se aprende constitui a própria natureza do jogo, está no seu âmago, na sua essência, na sua estrutura fundamental, é inseparável dele, algo sem o qual o jogo não existe." Tomando como exemplo o Bubble Witch Saga 2, no jogo sua essência é estourar as bolhas coloridas, se todas fossem da mesma cor, ou se não houvesse bolhas para estourar não daria para jogar, ou até poderia, mas o jogo perderia sua essência, viraria outro jogo. "Nos jogos com fins pedagógicos, aquilo que se planejou para ser aprendido pelos jogadores não é tão importante para o jogo, é como um ornamento ou acessório, que pode ser descartado ou substituído sem que o jogo perca sua essência". (COSTA, 2010. P14).

Mattar compartilha dos pensamentos de Costa quanto as diferenças dos jogos digitais educativos, chamados por ele de games educacionais, e jogos digitais de entretenimento, chamados por ele de games comerciais, onde fala que apesar da evolução da tecnologia e do tempo ter passado os games educacionais produzidos até hoje são muito chatos quando comparados aos games comerciais. E fala sobre o tipo de aprendizagem que os games comerciais desenvolvem, que ele chama de aprendizagem tangencial, que não é o que você aprende ao ser ensinado, mas o que aprende por ser exposto a coisas, em um contexto no qual você está envolvido.

Jogos Casuais

Desde seu surgimento até os dias atuais, os jogos digitais de entretenimento vêm evoluindo quanto a tecnologia e diversidade das modalidades existente. Prensky fala de uma taxonomia dos jogos dividida em oito gêneros que podem se sobrepor, que são: ação, aventura, esportes, estratégia, luta, quebra-cabeças, role-play e simulação.

Cada categoria de jogos pode contribuir de diferentes níveis e formas para o desenvolvimento do aluno, construindo competências, [...] "partindo do pressuposto que as competências sempre articulam habilidades, conhecimento, procedimentos, atitudes e valores, sendo uma expressão desses espaços articulados." (MAMEDE-NEVES, 2017, p251).

Jogos digitais de entretenimento na modalidade casual ou jogos casuais, foram idealizados para serem games de partidas rápidas para o jogador jogar casualmente quando estivesse em algum transporte ou de "bobeira". Esse tipo de jogo não tem fim, o número de fases é infinito para fazer com o que jogador "jogue pra sempre". Alguns são tão viciantes que o jogador pode ficar horas jogando. Exemplos desse tipo de jogo são Candy Crush, Flap Bird e o jogo apresentado nesse e-book, Bubble Witch Saga 2.

Essa modalidade geralmente não é mencionada por autores que trabalharam com Taxonomia dos jogos digitais, pois um jogo casual não se define e uma só área, ele transita dentre as diversas categorias mencionadas, pois poderia ser um jogo de quebra -

cabeça como Candy Crush e Bubble Witch Saga 2, ou poderia ser de simulação como Meu Tom Falante. Por seu critério ser apenas possuir partidas rápidas e ser infinito ele pode contemplar qualquer uma das categorias mencionadas, sendo flexível podendo assim fornecer conhecimentos diversificados, incluindo os matemáticos.

Além de não se prender a uma categoria, outro fator determinante para sua escolha foi o fácil acesso, pois jogos casuais são multiplataformas podendo ser encontrados em *smartphones*, computadores e *tablets*, sendo gratuitos em sua grande maioria, fazendo com que mais pessoas joguem juntas ou competindo, criando, como defini Vygotsky, uma zona de desenvolvimento proximal, resolvendo os desafios propostos no jogo aprendendo com seus pares. Como o intuito desta pesquisa é para que a reprodução dessa metodologia aconteça nas escolas, é fundamental o fator acessibilidade.


Parte 2
Games na prática

Analisando o conteúdo a ser estudado

Como a matemática possui uma área vasta de conhecimentos, serão pautados os exigidos pela Base Nacional Comum Curricular, que contém o currículo mínimo obrigatório cujo as escolas precisam fornecer para o desenvolvimento de habilidades de seus alunos.

A BNCC separou os conhecimentos em unidades temáticas que contém as ideias fundamentais matemáticas, que segundo a base, são necessárias para o desenvolvimento do aluno, que são divididas nas seguintes nomenclaturas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas, Probabilidades e estatísticas. Que estarão presentes em cada ano do ensino fundamental.

Cada unidade temática tem suas especificações com sua devida importância para o desenvolvimento do pensamento matemático do aluno. Com o objetivo de motivar diminuindo as impressões negativas que os alunos adquirem nas primeiras experiencias com a disciplina matemática, esse e-book abordará a unidade temática Números, que é a primeira unidade trabalhada no 6º ano do ensino fundamental, e é a unidade responsável por desenvolver o pensamento numérico e as maneiras de quantificar, julgar e interpretar argumentações baseadas em quantidades.

O 6º ano do ensino fundamental foi escolhido por ser o início do segundo ciclo do ensino básico. É importante que o contato inicial do aluno com a matemática seja prazeroso e estimulador, motivando-o a desenvolver um pensamento crítico e pesquisador para com os questionamentos matemáticos que este aluno verá pela frente.

A escolha do jogo

Com intuito de agradar a maioria dos alunos que estão no 6º ano, foi selecionado um jogo casual do ranking dos mais baixados em *smartphones*, Android e IOS no mundo no ano de 2019. A lista que foi estudada pertence a empresa *App Annie* que é especializada em análise do mercado mobile que é a responsável pelo estudo feito.

A lista completa dos jogos são: 1º Free Fire Battlegrounds, 2º PUBG Mobile, 3º Subway Surfers, 4º Color Bump 3D, 5º Fun Race 3D, 6º Run Race 3D, 7º My Talking Tom 2, 8º Homescapes, 9º Stack Ball, 10º Call Of Duty: Mobile.

O critério de escolha foi baseado nos seguintes fatores: o jogo teria que ser casual, poder jogar *offline*, idioma português e contemplar habilidades da unidade temática números da BNCC. Dentre a lista o jogo que se enquadrou nesses critérios e possuiu mais habilidades da unidade números foi o Fun Race 3D.

Porém o método dito é apenas um de muitos, a escolha do jogo pode ser feita através de uma pesquisa feita com os alunos da sala ou da escola, onde se pretende aplicar essa metodologia para aumentar o nível de motivação e engajamento com o público alvo.

Encontrando a matemática

Deve ser feito uma análise do jogo selecionado para identificar quais habilidades podem ser encontradas, por ser um jogo de entretenimento não há como saber quais habilidades podem ser estudadas.

Essa análise pode ser feita com você jogando, assistindo a um gameplay no Youtube, ou pedir para uma pessoa que já está acostumada com jogos jogar para você, pois só de observar você conseguira perceber os conteúdos matemáticos no jogo. Porém é aconselhável que você jogue, pois só assim você conseguira sentir o que seu aluno sentirá ao jogar.

Montei uma tabela no modelo check list para facilitar a visualização das habilidades da unidade temática escolhida, e verificação quanto o estudo do jogo. (apêndice 1)

Ao estudar o game foi verificado que a meta principal do jogo é vencer a corrida ultrapassando todos os obstáculos. Para concluir não é necessário nenhum conhecimento matemático prévio, pois o jogador só tem que pressionar o dedo na tela que seu personagem irá andar até chegar ao final. A matemática se encontra nos objetivos secundários que são:

Recompensa de login diário (Figura 2): todo primeiro acesso do dia o jogador ganhará uma quantidade de ouro, que poderá ser dobrada ao assistir a propaganda sugerida pelo jogo.



Figura 2. Foto tirada da tela do jogo Fun Race



Figura 3. Foto tirada da tela do jogo Fun Race

Ganho de novos personagens por corrida vencida (Figura 3): ao terminar uma corrida o jogador acumula pontos percentuais que ao alcançar 100% ganha um personagem novo.

Nível bônus (Figura 4): no nível bônus o jogador controla três personagens simultaneamente para coletar o máximo de moedas possíveis, sendo a quantidade coletada múltiplos de 6, se ele perder um personagem durante a corrida se tornam múltiplo de 4, se perder 2 personagens se torna múltiplo de 2.



Figura 4. Foto tirada da tela do jogo Fun Race

Conquistas da loja (Figura 5): A loja do jogo possibilita que o jogador compre roupas, danças e formato corporal para seu personagem, fazendo com que o jogador fique com mais vontade de otimizar seu ganho de ouro para conseguir o item desejado na loja.

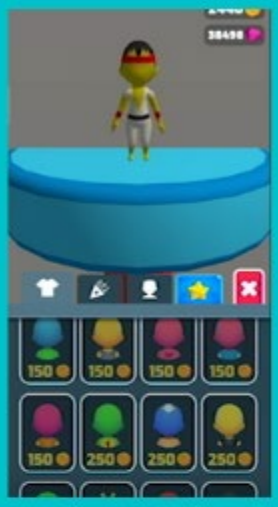


Figura 5. Foto tirada da tela do jogo Fun Race

Fun City (Figuras 6 e 7): Esta é uma parte do jogo onde o jogador pode montar diferentes tipos de pistas de corridas adquirindo pontos em diamantes que são usados para comprar esses objetos de construção. Esses pontos são sempre números decimais finitos que somam um número inteiro. E os obstáculos vendidos para montar a pista são sempre números da casa do milhar.



Figura 6. Foto tirada da tela do jogo Fun Race

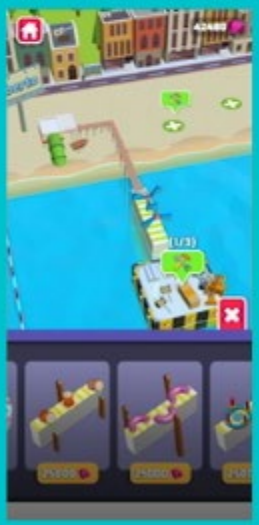


Figura 7. Foto tirada da tela do jogo Fun Race

Essas metas secundárias em que o jogador estará em contato, são metas onde a matemática será utilizada para otimizar seus ganhos dentro do jogo, percebendo como montar estratégias para se sair melhor. Logo a matemática não será um pré-requisito, mas sim um fator otimizador para o jogador.

O check list elaborado (Tabela1) evidencia as habilidades encontradas a partir das seguintes legendas: X para "aborda todo o conteúdo da habilidade" e P para "aborda parcialmente o conteúdo da habilidade."

Tabela 1: Check list das habilidades da BNCC encontradas no jogo proposto.

CHECK LIST	
1.1. **(EF06MA01)** Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.	P
1.2. **(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.	
2.1. **(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.	X
3.1. **(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).	
3.2. **(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.	
3.3 **(EF06MA06)** Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.	P
4.1 **(EF06MA07)** Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.	P
4.2. **(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.	
4.3. **(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.	
4.4. **(EF06MA10)** Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.	
3.1 **(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.	
6.6. **(EF06MA12)** Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próxima.	
7.1. **(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.	

Após jogar o game e verificar toda a matemática que pode ser aprendida com ele, vamos para a próxima etapa para montar a sequência didática.

Montando sua sequência didática

Para desenvolver um processo mais eficiente, foi criada uma sequência didática sistematizando o processo inicial de ensino, orientando o educador em cada etapa para uma aplicação eficiente do jogo no desenvolvimento das habilidades propostas.

A sequência didática foi elaborada se baseando no método da plataforma PROXIMAL desenvolvido pela UNICARIOCA, conforme mostra na Figura 8.



Figura 8: Fluxograma para criação de uma sequência didática retirado da plataforma Proximal da UNICARIOCA. Retirada do site: proximal.unicarioca.edu.br/portal.

O método é dividido em 6 etapas:

- **Eixo temático:** tema comum para todas as sequências.
- **Tomada de Consciência com Diagnose:** Essa atividade visa inserir a criança na atividade mostrando o percurso que ela vai seguir. Introdução com vídeo, podcast (áudio), infográfico.
- **Atividades significativas:** Esta atividade deve relacionar o tema a habilidade/competência relativo ao conteúdo educacional que se pretende construir. Texto, vídeo, infográfico, folder, etc.
- **Atividades lúdicas:** Esta atividade deve relacionar o tema a habilidade/competência que se pretende construir. o aluno deve executar tarefas: escrevendo, desenhando, falando, etc... (texto, vídeo, infográfico, folder, jogos, etc.)

- **Fixação de conteúdo:** Esta atividade deve relacionar a tudo que foi construído pelo aluno ao longo da SD. O aluno deve executar atividades de fixação.
- **Avaliação significativa:** Essa atividade deve relacionar a tudo que foi construído pelo aluno ao longo da SD. O aluno deve executar atividades de avaliação, preferencialmente um jogo onde, neste ele pode ser pontuado e motivado a fazer o percurso de novo para obter uma melhor avaliação.

Para adequar o método da SD foi feito uma alteração na ordem. Como o intuito inicial é saber como o aluno se comportará jogando um jogo de entretenimento, o primeiro passo é a realização de uma **atividade lúdica**, que será o jogo selecionado. Depois a próxima parte é a apresentação ao **eixo temático** e a **tomada de consciência com diagnose** para o aluno perceber quais operações matemáticas se encontram inerentes ao jogo. Após deverá ser incluso a **atividade significativa**, para o aluno conseguir usar a matemática aprimorando-se dentro do jogo. E por último deve ser feito a **fixação do conteúdo** e **avaliação significativa** que é o momento onde o aluno no papel de jogador, aplica as estratégias mostradas pelo professor no jogo apresentado.

Após avaliar o jogo ligando-o as habilidades da BNCC e seguir os passos de criação de uma sequência didática, pode ser desenvolvida a sequência referente a esse game. Observe o modelo criado a seguir.

SD - Com foco na aprendizagem matemática mediada por jogos de entretenimento casuais.

Dia: 1 ☒

Instituição: Centro Universitário UNICARIOCA	**Data:** / /2020
Educador Autor (a): Lucas Lima da Silva	**E-mail:** lucaslima_963@yahoo.com.br

Ano de Escolaridade: 6º ano	**Componente Curricular:** Matemática
Unidade Temática: Números	
Habilidade: (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.	
Duração da atividade: 135 minutos (3 tempos de 45 minutos)	

Locais que serão utilizados: ☒ Sala de Aula ☐ Pátio ☐ Sala de informática
Segmento: ☒ Ensino Fundamental ☐ Ensino Médio ☐ Ensino Superior

Objetivo Geral	Promover uma aprendizagem significativa para resoluções de situações/problemas que exijam a realização de operações com dados de diferentes tipos de informação visual através de um jogo de entretenimento casual.
Objetivos Específicos	➨ Apresentar o jogo *Fun Race 3D* aos alunos; ➨ Resolver situações-problemas que exijam a realização de operações com dados de diferentes tipos de informação visual dentro do jogo; ➨ Estimular o aluno a construir e desenvolver um pensamento matemático analítico que o possibilite aprimorar suas atividades em seu cotidiano.

Conteúdo	➨ Números racionais cuja representação decimal é finita; ➨ Cálculos (mentais, escritos exatos e aproximados) com números naturais.

Método: Esta sequência didática visa utilizar como recurso principal o jogo ***Fun Race 3D***, extraindo todos os processos matemáticos que são utilizados dentro do jogo trazendo-os para sala de aula realizando uma conexão com o conteúdo programático que se deseja ensinar.

O jogo *Fun Race 3D* é um jogo eletrônico de entretenimento casual de corrida que fornece uma experiência completa de *parkour* com centenas de níveis e obstáculos variados, podendo: correr com os outros, atingir níveis e desbloquear novos personagens. Cada nível traz uma nova experiência divertida e única. O game fica disponível gratuitamente nas plataformas de celular *Play Store* e *App Store*, podendo ser jogado com utilização ou não da internet.

1º Etapa	Comece a aula apresentado o jogo *Fun Race 3D* com um breve tutorial de como jogá-lo. Em seguida informe aos alunos onde baixar o jogo. Após instalação, deverá informar que poderão jogar livremente. Nesta etapa o professor poderá fazer a apresentação do jogo e como baixa-lo através de slides,

	para fazer um tutorial mais claro através de fotos tiradas da tela do celular. Será necessário fornecer internet para os alunos que não tem acesso para possibilitar o *download* do jogo.
Propósito	Fazer com que os alunos fiquem imersos no jogo e se divirtam assim como fariam em casa ou em qualquer lugar.
Tempo sugerido	50 minutos
2º Etapa	Inicie esta etapa da aula fazendo questionamentos do jogo para os alunos, se identificaram algum conteúdo de matemática dentro do jogo, se sim, quais? É importante que cada um deles falem um pouco sobre sua experiência dentro do jogo para verificar como funciona seu pensamento matemático quando estão em uma atividade de lazer. Você pode fazer questionamento que os ajude alcançar objetivos e itens dentro do jogo, como: • Quanto eu devo juntar para comprar uma roupa nova para o personagem? • Quanto eu ganho de moedas por fase? • Quantas fases preciso jogar pra liberar moedas o suficiente para ter um item novo? • Da pra dobrar meu ganho de moedas?
Propósito	Refletir junto dos alunos as operações matemáticas que estão inerentes ao jogo.
Tempo sugerido	10 minutos
3º Etapa	Depois da discussão feita na etapa anterior sobre os questionamentos indagados a turma, deverá ser mostrado dentro do jogo como eles podem aprimorar sua jogabilidade utilizando a matemática em cada situação. Exemplos: • **Recompensa de login diário**: todo primeiro acesso do dia o jogador ganhará uma quantidade de ouro, que poderá ser dobrada ao assistir a propaganda sugerida pelo jogo. • **Ganho de novos personagens por corrida vencida:** ao terminar uma corrida o jogador acumula pontos percentuais que ao alcançar 100% ganha um personagem novo. • **Nível bônus:** no nível bônus o jogador controla três personagens simultaneamente para coletar o máximo de moedas possíveis, sendo a quantidade coletada múltiplos de 6, se ele perder um personagem durante a corrida se tornam múltiplo de 4, se perder 2 personagens se torna múltiplo de 2. • **Conquistas da loja:** A loja do jogo possibilita que o jogador compre roupas, danças e formato corporal para seu personagem, fazendo com que o jogador fique com mais vontade de otimizar seu ganho de ouro para conseguir o item desejado na loja. Poderá ser trabalhado a ideia de compra e desconto. • **Fun City:** Esta é uma parte do jogo onde o jogador pode montar diferentes tipos de pistas de corridas adquirindo pontos em diamantes que são usados para

SD - Com foco na aprendizagem matemática mediada por jogos de entretenimento casuais.



	comprar esses objetos de construção. Esses pontos são sempre números decimais finitos que somam um número inteiro. E os obstáculos vendido para montar a pista são sempre números da casa do milhar. Com os recursos do jogo, além de trabalha a habilidade EF06MA03, poderá ser trabalhado também alguns assuntos de outras habilidades, como: ➨ **(EF06MA01)** Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita. ➨ **(EF06MA06)** Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.
Propósito	Proporcionar aos alunos um momento de investigação e aprendizagem com situações problemas que exigem a realização de operações com dados de diferentes tipos de informação visual.
Tempo sugerido	30 minutos
4º Etapa	Depois dos alunos perceberem como podem utilizar da matemática para aprimorar sua jogabilidade em *Fun Race 3D*, deixe-os jogar o game livremente para perceberem o diferencial da jogabilidade quando se usa a matemática. Em quanto estiverem jogando avalie a maneira como jogam, se alterou ou continuou a mesma.
Propósito	Perceber como os alunos irão lidar com as situações no jogo após esclarecimento matemático sobre o mesmo.
Tempo sugerido	40 minutos
5º Etapa	Após jogo encerre a aula perguntando qual foi a experiência de jogar utilizando matemática, e fale com os alunos dos lugares que encontramos a matemática, que ela não serve só pra saber quando você vai ao mercado ou quando está comprando algo na cantina, mas também serve para diversas outras atividades como jogos digitais.
Propósito	Reforçar a importância do conhecimento das quatro operações em situações que exijam o tratamento de diferentes tipos de informação visual.
Tempo sugerido	5 minutos
Avaliação: Observação direta e registros de participação de cada aluno na construção da competência específica e das habilidades relacionadas com a temática	
Recursos Digitais	Projetor multimídia, notebook ou computador de mesa, celulares dos alunos e internet.
Recursos Analógicos utilizados	Quadro e piloto.
Observações:	

Considerações finais

A educação brasileira quando se trata do ensino fundamental anos finais ainda está em processo de desenvolvimento de metodologias que possibilitem a transição do modelo de ensino tradicional, baseado nas tecnologias analógicas, para um modelo mais contemporâneo que trabalha com o aluno mais participativo de seu processo de aprendizado, utilizando os meios tecnológicos que fazem parte de seu cotidiano e influenciam em seu desenvolvimento cognitivo.

Jogos digitais de entretenimento são fortes aliados da educação, juntando o poder de prender a atenção do aluno com o potencial da aprendizagem tangencial que é gerada no desenvolver das jogabilidades, se mostrando superior aos jogos educativos quanto a eficiência do desenvolvimento da aprendizagem formal, pela não obrigatoriedade de aprendizagem prévia e pela criação da ponte significativa e motivadora da sala de aula para com o cotidiano do aluno.

Os jogos casuais pela sua pluralidade quanto a modalidade se mostrou um modelo de alto potencial educacional e fácil acessibilidade para reprodução da metodologia. Um dos grandes desafios são os professores se adaptarem aos novos alunos para conseguir desenvolver um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente. O desafio será adequar os estilos dos professores de ensinar aos estilos de aprendizagem dos alunos.

Os jogos casuais podem ser utilizados para se ensinar a disciplina matemática, sendo utilizados como fonte de motivação do aluno para o aprender e diminuindo as experiências negativas do mesmo para com a disciplina. Porém antes de aplicar a metodologia deverá ser feita uma pesquisa com o público alunado para ver a adequação da mesma para com o nível de significância, pois se para o educando não houver significado no que estiver executando, não haverá aprendizado.

Apêndice 1 - Ficha de check list em branco

CHECK LIST		
1.3.	**(EF06MA01)** Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.	
1.4.	**(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.	
2.1.	**(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.	
3.3.	**(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).	
3.4.	**(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.	
3.4	**(EF06MA06)** Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.	
4.1	**(EF06MA07)** Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.	
4.5.	**(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.	
4.6.	**(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.	
4.7.	**(EF06MA10)** Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.	
3.2	**(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.	
6.7.	**(EF06MA12)** Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próxima.	
7.2.	**(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.	

Apêndice 2 - Sequência didática em branco

SD - Com foco na aprendizagem matemática mediada por jogos de entretenimento casuais.



Dia: 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐

Instituição:	**Data:** / /
Educador (a):	**E-mail:**

Ano de Escolaridade:	**Componente Curricular:**
Unidade Temática:	
Habilidade:	
Duração da atividade:	

Locais que serão utilizados: ☐ Sala de Aula ☐ Pátio ☐ Sala de informática

Segmento: ☐ Ensino Fundamental ☐ Ensino Médio ☐ Ensino Superior

Objetivo Geral	
Objetivos Específicos	

Conteúdo	
Método:	

SD - Com foco na aprendizagem matemática mediada por jogos de entretenimento casuais.



1ª Etapa	
Propósito	
Tempo sugerido	
2ª Etapa	
Propósito	
Tempo sugerido	
3ª Etapa	
Propósito	
Tempo sugerido	

SD - Com foco na aprendizagem matemática mediada por jogos de entretenimento casuais.



4ª Etapa	
Propósito	
Tempo sugerido	
5ª Etapa	
Propósito	
Tempo sugerido	
Avaliação:	
Recursos Digitais	
Recursos Analógicos utilizados	
Observações:	

Referências

BNCC, Base Nacional Comum Curricular. **A etapa do ensino fundamental: matemática. 2019**. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/# fundamental/matematica>.Acesso em: 23 de ago. 2019.

CANALTEC. **Cresce número de empresas de jogos no Brasil, mas salário ainda é baixo**. Autor: Wagner Wakka, 2018.Disponível em: https://canaltech.com.br/games/cresce-numero-de-empresas-de-jogos-no-brasil-mas-salario-ainda-e-baixo-126545/. Acessado em: 10 de agosto de 2020.

COSTA. L. D. **O que os jogos de entretenimento têm que os educativos não tem: 7 princípios para projetar jogos educativos eficientes**. Editora: PUC RIO. Rio de Janeiro, 2010.

MAMEDE-NEVES, M. A. **Jovens em jogo no espaço psicopedagógico**. Rev. Psicopedagogia 2017; 34(105): 247-57.

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

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Editora Senac São Paulo, São Paulo, 2012.

SOBRE OS AUTORES



Lucas Lima da Silva

Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação pelo Centro Universitário UniCarioca. Graduado em Matemática Licenciatura plena pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Técnico em Game Design pelo Instituto Infnet. Atualmente é professor de matemática e Game Producer.



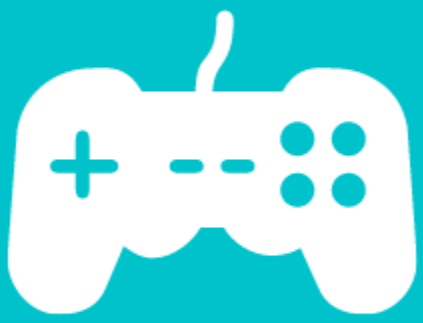
Antônio Carlos de Abreu Mól

Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq Nivel 1C. Doutor em Engenharia Nuclear pela UFRJ, Mestre em Engenharia Nuclear pela UFRJ e Graduado em Engenharia Eletrônica pela UFRJ. Atualmente é pesquisador e Pró-Reitor de Ensino e Pesquisa do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) da CNEN, e Coordenador do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação no Centro Universitário Carioca.



Ana Paula Legey de Siqueira

Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2 do CNPq. Pós Doutora em Divulgação Cientifica (IEN/CNEN), Doutora em Ciências pelo IOC/FIOCRUZ do PPG em Ensino em Biociências e Saúde (especialidade ensino não formal/divulgação cientifica), mestre em Biologia Parasitária pelo IOC/FIOCRUZ e graduada em Ciências Biológicas pela USU (Jan/1993). Coordenadora Adjunta do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação da UniCarioca; pesquisadora e orientadora neste Mestrado. Representante Institucional de Iniciação Cientifica (PIBIC-CNPq/UniCarioca).



Rio de Janeiro - Brasil
2020