

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

Rodrigo de Moraes

**Gamificação no ensino de operações
matemáticas**

Francisco Beltrão, Paraná

2018

Rodrigo de Moraes

Gamificação no ensino de operações matemáticas

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciado em Informática.

Orientador: Prof. Doutor. Eng. Francisco A. F. Reinaldo

Coorientador: Prof. Msc. Maicon Felipe Malacarne

Francisco Beltrão, Paraná

2018

Rodrigo de Moraes

Gamificação no ensino de operações matemáticas/ Rodrigo de Moraes. – Francisco Beltrão, Paraná, 2018-

40 p. : il. (alguma cor.) ; 30 cm.

Orientador: Prf. Doutor. Eng. Francisco A. F. Reinaldo

monografia – , 2018.

1. gamificação. 2. educação. I. Prf. Doutor. Eng. Francisco A. F. Reinaldo. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Campus Francisco Beltrão. IV. Jogo para auxiliar o ensino de operações matemáticas

CDU 02:141:005.7

Rodrigo de Moraes

Gamificação no ensino de operações matemáticas

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Francisco Beltrão, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciado em Informática.

Trabalho aprovado. Francisco Beltrão, Paraná, 06 de novembro de 2018

Prof. Doutor. Eng. Francisco A. F. Reinaldo
UTFPR (Orientador)

Prof. Msc. Maicon Felipe Malacarne
UTFPR (Co-orientador)

Prof. Doutor. Eng. Francisco A. F. Reinaldo
UTFPR (Presidente da Banca)

Prfa. Doutora. Maici Duarte Leite
UTFPR (Membro1 Banca)

Prof. Msc. Gustavo Yuji Sato
UTFPR (Membro2 Banca)

Dedico este trabalho à minha família, e amigos
pelos momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer ao meu filho Yan Gabriel pelo pouco tempo que esteve em minha vida foram os momentos mais felizes que eu já tive, desde sua partida me vi obrigado a fortalecer minha mente a cada dia, para que eu pudesse seguir em frente. Agradeço ao professor Antônio Francisco Fernandes Reinaldo e ao co-orientador Maicon Felipe Malacarne, pelo apoio, compreensão e dedicação em me auxiliar neste trabalho. Agradeço aos meus pais Antônio e Ivete, se não fossem vocês em minha vida, não sei o que seria de mim. Me ensinaram desde cedo valores, respeito e persistência para que eu pudesse crescer e me tornar um homem de caráter. Trabalharam muito, desde cedo, e mesmo sem estudo são as pessoas mais sábias que eu conheço, esta conquista é de vocês também. Não poderia deixar de citar meus irmãos Lucas e Fernando, a minha vida não seria nada sem vocês, não poderia deixar de agradecer a Gabrielly, minha linda namorada que fez com que meu mundo ressurgisse e novamente eu tivesse a vontade de batalhar e buscar meus sonhos, sempre esteve ao meu lado me dando apoio e me fazendo sorrir, você é muito importante para mim te amo muito. Agradeço também a todos que ao longo destes quatro anos de graduação compartilharam comigo experiências e sorrisos tornando esse processo de formação muito mais agradável, nenhum de vocês é apenas um colega de classe, mas sim meus amigos, sempre vão estar comigo.

*“Cérebros brilhantes também podem produzir grandes sofrimentos.
É preciso educar os corações.”*
Dalai Lama

RESUMO

Existe um grande abismo na qualidade da educação brasileira se comparada aos outros países. Dentre as disciplinas onde os resultados são mais alarmantes está a matemática, com o uso de metodologias que muitas vezes podem ser antigas e não atraentes para as novas gerações, observa-se, porém, o uso constante e crescente de recursos tecnológicos e ferramentas voltadas para a educação. Em algum momento essa ligação é perdida e muitas vezes não chega em sala de aula, nesse sentido e para evitar esses desvios no uso de tecnologia, e gerar um maior comprometimento por parte dos alunos, as metodologias ativas foram desenvolvidas. No trabalho será abordado os conceitos da gamificação, o uso de mecanismos encontrados em jogos como desafios e recompensas, com o intuito de engajar e estimular os alunos a desenvolver as atividades. Esses conceitos foram aplicados em um jogo desenvolvido para auxiliar no ensino das quatro operações básicas da matemática, de codinome *Knight Math*.

Palavras-chave: Matemática. Gamificação. Software Educacional. Nativos Digitais.

ABSTRACT

There is a great chasm in the quality of Brazilian education compared to other countries. Among the disciplines where the results are most alarming is mathematics, with the use of methodologies that may often be old and not attractive to the new generations, however, one observes the constant and growing use of technological resources and tools aimed at the education. At some point this connection is lost and often does not arrive in the classroom, in that sense and to avoid these deviations in the use of technology, and generate a greater commitment on the part of the students, the active methodologies were developed. In the work will be approached the concepts of gamification, the use of mechanisms found in games as challenges and rewards, with the intention of engaging and encouraging students to develop activities. These concepts were applied in a game developed to aid in the teaching of the four basic math operations, codename *Knight Math*.

Keywords: Mathematics. Gamification. Educational Software. Digital Natives.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo em Cascata	23
Figura 2 – Guerreiro	26
Figura 3 – Mago	26
Figura 4 – Serpente	27
Figura 5 – Morcego	27
Figura 6 – Tileset	28
Figura 7 – Porta	29
Figura 8 – Tela inicial	35
Figura 9 – Fundo completo	35
Figura 10 – Cenário	36
Figura 11 – Nuvem 1	37
Figura 12 – Nuvem 2	37
Figura 13 – Nuvem 3	37
Figura 14 – Adição	38
Figura 15 – Subtração	38
Figura 16 – Multiplicação	38
Figura 17 – Divisão	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
MIT	Massachusetts Institute of Technology

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Objetivo Geral	14
1.1.2	Objetivos específicos	14
1.2	Justificativa	14
1.3	Estrutura do Trabalho	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	O Tradicionalismo do Ensino de Matemática	15
2.2	O uso de TICs na educação	16
2.3	As novas gerações	18
2.4	A Gamificação no Ensino de Matemática	20
3	MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1	Materiais	22
3.2	Métodos	22
4	RESULTADOS	25
4.1	Finalidade do Jogo	25
4.2	Modelagem do Jogo	25
4.2.1	Personagens	25
4.2.2	Objetos	28
4.3	Implementação do Jogo	29
5	DISCUSSÃO	32
	ANEXOS	34
	ANEXO A – ANEXO 1	35
	ANEXO B – ANEXO 2	36
	ANEXO C – ANEXO 3	37
	ANEXO D – ANEXO 4	38

REFERÊNCIAS 39

1 INTRODUÇÃO

As aulas de matemática se utilizam de fórmulas a serem resolvidas por métodos tradicionais. Na matemática, tem-se um pensamento comum de que a aprendizagem se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos e sem espaço para interpretações ou questionamentos (D'AMBROSIO, 1989). Embora esse processo de resolução de problemas pareça ser eficiente, ainda assim não contém o índice de reprovação dos alunos (ARAUJO, 2002). Verifica-se que, em geral, o desempenho de jovens brasileiros na área de matemática está abaixo da média de outros países, isso significa 377 pontos, se comparados à média de 490 pontos (OCED, 2015).

O avanço tecnológico permitiu que estudantes adquirissem um novo perfil chamado de nativos digitais (PRENSKY, 2001). Esses nativos digitais acabando por muitas vezes se afastando da sala de aula, por esta não conseguir competir com os outros meios de entretenimento presentes em sua rotina. Uma forma de atrair esses nativos digitais para a sala de aula é a aplicação de novas técnicas de aprendizagem envolvendo ferramentas computacionais em engenharia do conhecimento e pensamento computacional. A ideia é transformar o ambiente pedagógico de ensino em um ambiente mais interativo e iterativo (D'AMBROSIO, 1989).

Os jogos educacionais podem auxiliar nesse processo pedagógico através da gamificação. O uso da gamificação em sala de aula possibilita a integração entre diversas áreas do conhecimento, podendo ocasionar uma grande mudança na forma como o conteúdo é abordado em sala de aula. Nessa vertente, a gamificação tem seu núcleo direcionado ao aluno e o ambiente de estudo. O objetivo é melhorar a concentração do aluno em atividades que envolvam lógica, estética e mecânicas dos jogos, todas aplicadas a matemática (OLIVEIRA, 2015).

Diversas ferramentas envolvendo gamificação, tais como o *Mathlab*[©], e o *Khan Academy*[©] (MARCHETTO, 2016), vêm sendo utilizados em sala de aula.

Como solução para melhorar aprendizado e interatividade dos alunos, esse trabalho de conclusão de curso desenvolveu um jogo educacional chamado *Knight Math*. Seu objetivo é auxiliar o professor no ensino das quatro operações básicas da matemática. O jogo trabalha expressões matemáticas que devem ser resolvidas para avançar nas fases do jogo. O jogo pode ser executado através de dispositivos móveis e computadores, aproximando a sala de aula à realidade dos alunos.

1.1 Objetivos

Esta seção apresenta o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo que auxilie no ensino das quatro operações básicas da matemática soma, subtração, multiplicação e divisão.

1.1.2 Objetivos específicos

Para cumprir o objetivo geral é necessário cumprir os seguintes objetivos específicos, tais como:

- Utilizar a gamificação para resolver as dificuldades dos alunos em compreender os conceitos matemáticos;
- Aplicar a gamificação em um *software* educacional;
- Atrair o interesse dos alunos em expressões matemáticas utilizando a gamificação.

1.2 Justificativa

Nos dias de hoje para o professor manter o aluno concentrado é uma tarefa difícil, tanto dentro quanto fora da sala de aula, existe uma crescente disputa entre o estudo e o número elevado de meios de entretenimento.

Ao observar os resultados insatisfatórios na disciplina de matemática (OCED, 2015), propõe-se ter tecnologia a serviço da educação. Assim, transformar computadores, *tablets* ou *smartphones* em recurso pedagógicos permite ao professor se tornar-se um mediador valioso nas atividades em sala de aula, tornando as aulas mais atrativas.

1.3 Estrutura do Trabalho

No próximo capítulo serão explorados fatores relevantes ao trabalho, tais como o comportamento das novas gerações, o aumento significativo no uso de tecnologias da educação e comunicação, e o conflito que pode ser gerado com o uso de metodologias tradicionais nos dias atuais. No terceiro capítulo serão descritos os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento do jogo. Os resultados serão apresentados no capítulo quatro. E por fim o capítulo cinco apresenta as conclusões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Tradicionalismo do Ensino de Matemática

A educação pode ser descrita, como o meio pelo qual a sociedade se forma, tornando o ser humano pensante e apto a viver em conjunto com outros membros, e com a natureza que o cerca. A escola é a mediadora entre o homem e sua sabedoria (PEREIRA; COSTA, 2011).

O crescimento quantitativo e qualitativo da educação deve acompanhar o nível de evolução e moldes da sociedade que a cerca. Ao longo da história o que forma os modelos de ensino da matemática, ou de outra disciplina qualquer, são os fatores sociais, sejam culturais, econômicos ou políticos. O ensino da matemática está presente desde os anos iniciais da escolarização. Em conjunto com o português, ou a língua materna, sempre se mostrou ao longo da história, um fator essencial de alfabetização. A sociedade brasileira tem como uma de suas principais necessidades a formação de professores melhor qualificados, que consigam trabalhar com a grande quantidade e diversidade da população. Nesse contexto existiu alguns investimentos, embora poucos, na formação do professor. Dentre os que se destacam, estão os cursos a distância, ou semipresenciais acrescentados a grade da Universidade Aberta do Brasil (DALBEN et al., 2012).

Uma aula de matemática nos moldes tradicionais de ensino, tem como características, as fórmulas e o raciocínio lógico. O que em muitas vezes pode acabar deixando de lado o contexto socioeconômico dos estudantes, e suas experiências extraclasse. Podendo assim causar uma brecha no aprendizado. Seguindo o modelo tradicional, muitas vezes o professor se restringe apenas ao que ensina e não desafia, nem se coloca à disposição para o crescimento individual de seus alunos, que passam a ter sua capacidade de desenvolvimento limitada. O ensino tradicional muitas vezes parte do princípio que o aluno não tem nenhum conhecimento sobre a disciplina, não levando em conta o conhecimento e crescimento social agregado ao longo de sua vida.

De acordo com LIBÂNEO (2002), o que se vê nas escolas são professores com diferentes metodologias de trabalho. Alguns se utilizam de métodos tradicionais, onde independente da turma, idade ou aptidões dos alunos, o conteúdo vai ser trabalhado da mesma forma, como avaliação uma prova é aplicada, focando em memorizar o que foi repassado em sala, em contrapartida alguns professores buscam visar a realidade dos alunos na hora de passar conteúdo, mas a forma de avaliação não diverge muito do tradicional. O aluno é influenciado pelo método de ensino que é aplicado, cabe então ao professor, trabalhar senso crítico e melhorar o aprendizado buscando novos meios de

ensinar, buscando trabalhar em conjunto com a capacidade de desenvolvimento do aluno e suas aptidões.

A formação de professores deve ser um processo contínuo. O que dificulta alterar as metodologias atuais para acrescentar o uso de tecnologias em sala de aula, é necessidade de encontrar novos meios de ensinar os mesmos conteúdos. Assim o professor além de estar aprendendo algo novo, estará adequando seu conhecimento já adquirido (TOLEDO, 2012). Essa tentativa de adaptação a tecnologia gamificada envolvendo lógica e pensamento computacional podem melhorar os métodos de ensino, objetivando uma melhor comunicação entre professor e aluno (SCHOEFFEL et al., 2015).

Para Libânio:

O papel do professor, portanto é o de planejar, selecionar e organizar os conteúdos, programar tarefas, criar condições de estudo dentro da classe, incentivar os alunos, ou seja, o professor dirige as atividades de aprendizagem dos alunos afim de que estes se tornem sujeitos ativos da própria aprendizagem (LIBÂNEO, 2002).

É muito comum o aluno desistir de resolver uma questão, por não ter entendido como solucioná-la. Sem o *upgrade* necessário nas metodologias antigas, é difícil encontrar soluções compreensíveis de mesmo nível dos nativos digitais (D'AMBROSIO, 1989).

O estudante só adquire aversão à Matemática quando não se sente confortável no modo como se dá o ensino-aprendizagem. Muitas vezes o professor não observa o estudante como sujeito ativo na produção do conhecimento, considerando as formas particulares de aprender e pensar de cada aluno (MUNIZ, 2008).

São nos anos iniciais que a criança encontra-se no estágio onde o raciocínio é feito através de deduções e hipóteses, e o pensamento passa a ser de caráter lógico e concreto (PIAGET, 2003). Neste sentido, a aplicação de jogos educacionais leva o aluno ao estímulo visual e o raciocínio para solução de problemas na parte lógica que são elementos importantes para aumentar a aprendizagem. Nesse modo de trabalho o professor pode ser um estimulador de desafios, visando provocar e estimular os alunos a resolver os problemas presente nos jogos. Assim o estudo do lúdico com a aplicação de artefatos computacionais no uso da matemática pode possibilitar uma aproximação na relação professor e aluno. Assim vontade de vencer os desafios se torna motivação para o aluno aprender (PASSOS; MORBACH, 2012).

2.2 O uso de TICs na educação

A partir da década de 1970, o conceito de computadores para a educação foi criado. Com a chegada desses computadores vieram vários periféricos que os acompanhavam,

incluindo as primeiras câmeras digitais e impressoras. Esse conjunto de materiais passou a ser chamado de Tecnologia da Informação. Com o advento da internet, e as ferramentas de buscas surgiram as TICs, tecnologias de informação e comunicação, nome dado pela variedade de ferramentas disponíveis para uso (LEITE; RIBEIRO, 2012).

As TICs são um meio de tecnologia que tem por objetivo mediar a comunicação entre as pessoas. São, um conjunto de *softwares* e mecanismos de telecomunicações, que conseguem trabalhar os processos de pesquisa, negócios e ensino através de automação. Com a popularização da internet nos últimos anos, houve um grande crescimento no uso das TICs, que se tornaram uma alternativa aos métodos tradicionais, potencializando o acesso a informação e oferecendo opções de capacitação a professores através de comunidades e fóruns virtuais (OLIVEIRA, 2012).

A tecnologia avança de uma forma muito rápida, com isso, tem que se aprimorar as metodologias aplicadas na educação, se adaptar a esses meios, pois muitas vezes se tornam obsoletas. Um novo tipo de alfabetização deve ser concebido a alfabetização informática e científica (LEITE; RIBEIRO, 2012).

Além de diversas ferramentas tecnológicas, a informática, se bem utilizada proporciona uma nova visão, podendo ocasionar uma grande melhora nas metodologias de ensino (OLIVEIRA, 2012).

A escola caminha lentamente no uso de novas ferramentas de ensino. Em outra vertente, as tecnologias de sala de aula por meio de *tablets* ou *smartphones* leva as novas gerações à uma evasão da escola tentando adquirir conhecimento fora dela.

Alguns professores tentam mudar o sentido de suas aulas, tornando-as mais alegres e incentivando os alunos a resolverem desafios, para adaptar essa forma de ensino aplicam problemas da escola os relacionando com situações reais do dia a dia (OLIVEIRA, 2015).

Para Prensky (2001), os professores, chamados de imigrantes digitais, precisam adaptar seus métodos de ensino ao nível dos familiarizados nativos digitais.

Sendo inevitável a inserção de tecnologias para complementar as metodologias tradicionais, torna-se necessário pensar em uma reformulação, não apenas no modo como as disciplinas são aplicadas, mas em todo contexto de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2012). As TICs permitem uma adequação individual a cada aluno, se adaptando as diferentes situações apresentadas em sala de aula. O professor passa a ter a oportunidade de trabalhar de uma forma diferenciada, aproximando a realidade vivenciada pelos alunos aos conteúdos repassados em sala de aula, se adequando a realidade dos nativos digitais.

Uma das principais dificuldades na aplicação das TICs pode estar no modo como o professor ainda é visto, como o detentor do conhecimento. Em um cenário onde a informação chega aos alunos a todo o momento essa visão precisa ser desmontada.

Passando assim ao professor o papel de interventor, no qual faz o direcionamento para o uso correto dessas tecnologias na obtenção de conhecimento.

KENSKI (2010), afirma que

Estamos vivendo um novo momento tecnológico. A ampliação das possibilidades de comunicação e de informação, por meio de equipamentos como o telefone, a televisão e o computador, altera nossa forma de viver e de aprender na atualidade.

A inclusão das TICs na educação depende de diversos fatores, a formação por qual o professor passa pode ser determinante, mas não somente isso, o investimento feito pelo governo para sua capacitação e sua motivação pessoal para aprender novas metodologias também pesam nesta questão, além disso a escola precisa possuir uma estrutura física que permita o uso dessas ferramentas em sala (LEITE; RIBEIRO, 2012).

O uso das TICs nunca poderá substituir o professor em sala de aula, mas permite transformar a aprendizagem, esse processo de ensino sempre dependeu muito mais da competência de seu utilizador, do que da ferramenta em si (KENSKI, 2010).

2.3 As novas gerações

Os nascidos após a década de 90 são conhecidos como nativos digitais, pois fazem uso de tecnologias (computadores, video games e *smartphones*) desde a infância, e isso aprimora o próprio processo de aprendizagem (PRENSKY, 2001). Os nativos digitais, abandonam a forma hierárquica das gerações anteriores. Possuem nova visão de sociedade, onde a forma de obter valores se baseia no agora.

A Era digital que estamos vivendo possui um poder de transformação comparado a imprensa. O homem passa a se tornar dependente da tecnologia a usando como uma extensão de si mesmo (PASSERO, 2005).

Os modelos estruturados de sociedade, família, trabalho e até de felicidade estão sendo colocados em discussão, e já não se considera uma boa estratégia lutar a vida toda para tentar ser feliz somente quando a aposentadoria chegar. A transgressão como ferramenta de Inovação e a busca da satisfação imediata de seus sonhos são algumas das mais marcantes características dos jovens nos dias atuais (OLIVEIRA, 2016)

E esse foco pelo imediato também está presente na forma de obter conhecimento, apenas fatos teóricos, escritos não chamam a atenção, pois os nativos digitais também têm maior interesse em conteúdos visuais, tais como jogos, vídeos e outras atividades lúdicas.

Prensky (2001) apresenta que estas crianças tendem a estabelecer diferentes rotas nas conexões neurais, acelerando a execução das atividades, e otimizando seu tempo de

execução por paralelismo. Este poderia ser um dos motivos que refletem o porquê os métodos de ensino tradicionais já não estão mais sendo tão atrativos para os alunos.

Eles passaram a vida inteira cercados e usando computadores, vídeo games, tocadores de música digitais, câmeras de vídeo, telefones celulares, e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital. Em média, um aluno graduado atual passou menos de 5.000 horas de sua vida lendo, mas acima de 10.000 horas jogando vídeo games (sem contar as 20.000 horas assistindo à televisão). Os jogos de computadores, e-mail, a Internet, os telefones celulares e as mensagens instantâneas são partes integrais de suas vidas (PRENSKY, 2001).

Os nativos digitais têm o domínio sobre essas ferramentas tecnológicas, já a grande maioria dos professores não possui, porém necessita. Tornar o aluno protagonista nesse contexto pode gerar uma troca valiosa de conhecimento para ambos os lados.

"ninguém educa ninguém, ninguém se educa, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo" (FREIRE, 1981).

Hoje computadores e celulares nos "bombardeiam" com uma infinidade de notificações sobre as notícias do mundo, atualizações, mensagens etc. Com isso nossa concentração acaba sendo dispersada afetando também o aprendizado. A internet como conhecemos proporciona uma dificuldade maior no acúmulo de memórias de longo prazo, não permitindo um raciocínio elevado, pela quantidade de informação que nos é passada, por isso o uso dessas tecnologias devem ser direcionados (PASSERO, 2005).

Segundo (TAPSCOTT, 2007) os nativos digitais podem ser caracterizados por oito normas são elas:

Liberdade total para escolha sobre o que já conhece, ou para experimentar algo novo, o que fazer e como fazer.

Customização poder moldar tudo ao seu gosto, seja compras, mídias ou seu próprio trabalho.

Escrutínio buscar informações que sejam de fácil acesso sobre produtos ou noticiais, vale ressaltar que nem toda informação encontrada é verdadeira, o que pode prejudicar integrantes dos nativos digitais.

Integridade buscam consumir ou trabalhar apenas para empresas integras, leais e transparentes.

Colaboração trabalham através de grandes mídias de compartilhamento formando grandes comunidades que se auxiliam na troca de informação.

Entretenimento deve estar presente em todos os momentos da vida, todos devem gostar do que fazem inclusive no trabalho.

Velocidade está presente a todo momento tudo deve ter resposta rápida, gerando ansiedade por algo que demande tempo.

Inovação tudo muda muito rápido, a criação de novas tecnologias é vista em tempo real, pois nasceram em meio a essa grande evolução.

Para os nativos digitais a escola deixa de ser um local para buscar informações, pois isso já existe com o uso da internet, mas a partir do momento em que se une a escola com a realidade atual, a escola passa a ser o local que ensina, e direciona o aluno em como usar toda essa informação disponível.

2.4 A Gamificação no Ensino de Matemática

Os primeiros indícios de gamificação estão relacionados a empresas. Em 1984 Charles A. Coonradt publicou o livro “*A Game of Work*” no qual ele associa as principais características dos jogos com situações que ocorrem nas empresas. O termo gamificação vem da palavra *gamification*, e seu primeiro relato de uso foi feito em 2003 por Nick Pelling, que trabalhava com consultoria no desenvolvimento de hardware (NAVARRO, 2013).

Como gamificação é algo recente, seu uso ainda é pouco explorado. A ideia de metodologias ativas, com foco na gamificação, vem trazer para sala de aula um ambiente familiar aos alunos. Isto por que jogos digitais, são aplicativos comumente utilizados pela nova geração (OLIVEIRA, 2015).

Quando o professor utiliza jogos pedagógicos para explicar o conteúdo, MUNIZ (2008) afirma ter um crescimento no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Comumente ocorre com a utilização de ferramentas lúdicas para o ensino da matemática.

O jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função significante, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa "em jogo" que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa (HUIZINGA, 1971).

A utilização dos jogos como meio pedagógico faz com que o professor trabalhe com um novo método de ensino. Nessa vertente, buscaram-se características que visam resgatar o interesse do aluno, pois os desafios servem para motivá-lo a aprender.

Vale ressaltar que um jogo tem como características quatro pontos principais, quais os objetivos que o jogador deve cumprir, qual a posição do jogador em relação ao objetivo,

a participação no jogo é totalmente voluntária e por último as regras aplicadas ao jogo (Reis JR; REIS, 2017).

A matemática pode ser tratada da mesma forma pois sua base é formada de regras, com um objetivo claro ao aluno que é o de resolver a expressão apresentada, tendo o desenvolvimento da conta como seu ponto de *feedback*.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentadas as ferramentas que foram utilizadas para o desenvolvimento do trabalho.

3.1 Materiais

O jogo foi desenvolvido no estilo plataforma 2D, utilizado a ferramenta gratuita para criação de jogos o Godot na versão 2.1.4, além do *Tiled Map Editor*[©] (TILEMAP, 2017) na versão 1.1.6, e os *sprites* foram encontrados no site itch.io[©] e desenvolvidos pelo usuário goglilol[©] (ITCH, 2017) que disponibiliza esse conteúdo de forma gratuita. O Godot é uma ferramenta de código aberto que foi desenvolvido pelo MIT e gera um produto final que pode ser exportado para *Microsoft Windows*[©], Mac OS X[©] ou Linux[©], além de *smartphones* com o sistema *Android*[©].

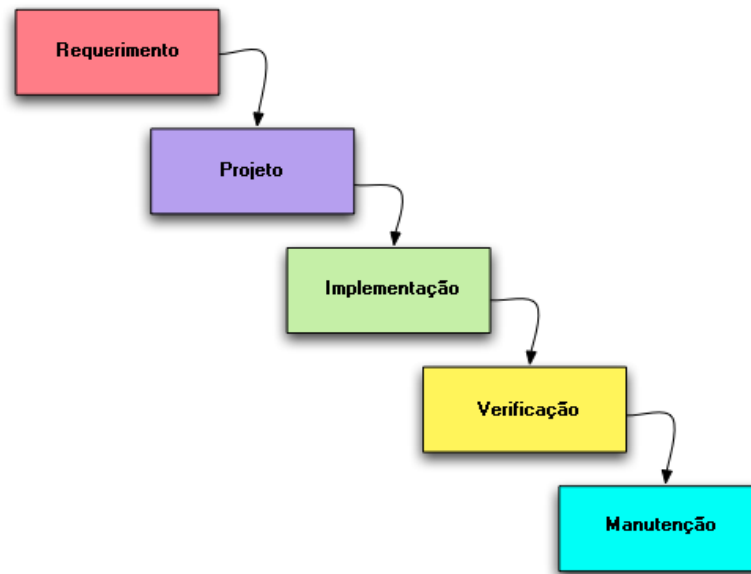
A interface do Godot permite separar o desenvolvimento em duas partes, a parte visual com importação de *sprites*, que envolve a elaboração de movimentos e troca de figura, e a parte de *script*, que é usada para as ligações dos personagens, ações, e funções de cada item do jogo. Em *script*, o Godot utiliza o *GDScript* que é uma linguagem de programação própria baseada em Python. Para exportar o jogo, utiliza-se o *template* estável da versão 2.1.4 do Godot (GODOT, 2007).

Já o *Tiled Map Editor* (TILEMAP, 2017), permite que você edite imagens inteiras em blocos. Através desses blocos, consegue-se montar o mapa do jogo utilizando apenas as partes necessárias de cada imagem.

3.2 Métodos

O método de implementação escolhido foi o método de cascata conforme apresentado na figura 1. O método em cascata, desenvolvido por Royce na década de 1970, permite uma implementação individual. Para esse *software* aconteceu-se de cada *script* e personagem do jogo serem implementados individualmente.

Figura 1 – Modelo em Cascata



Fonte: Royce adaptado por (COMMONS, 2014).

A metodologia aplicada está descrita a seguir, baseada em (FRIAS, 2001):

Requerimento Nesta etapa definimos os requerimentos de requisitos do *software*, limitações e objetivos a serem alcançados, além dos serviços fornecidos ao usuário. Fazer um bom levantamento desses requerimentos é importante para que as informações sejam úteis na próxima etapa. Para auxiliar também no início do projeto deve-se fazer o estudo da viabilidade e documentação que serão aplicados *software*. Todo o processo feito nessa etapa dá início ao ciclo de vida do projeto. Aplicando no jogo definimos as limitações de cada personagem, além de como iria ser trabalhada a matemática junto ao jogo;

Projeto Para que o projeto seja bem desenvolvido, os requisitos e a documentação devem ser sempre seguidos, na etapa do projeto focamos a atenção em quatro elementos essenciais: arquitetura do sistema, interfaces, como o *software* vai se portar, e a estrutura de dados. Aplicando as informações obtidas na etapa anterior, é desenvolvido uma espécie de previa do *software*. Terminando o processo dessa etapa é feita a documentação, nessa etapa desenvolvemos o projeto de interfaces para cada tela do jogo, o menu inicial e a tela de transição, além de selecionar o visual dos personagens e cenário;

Implementação Na etapa de implementação ocorre o desenvolvimento do *software*. A codificação do sistema pode ser feita de forma particionada, onde a criação do código se dá em fragmentos isolados do sistema principal. A partir daí podem ser feitas buscas por erros, para que sejam solucionados antes da incorporação do código

ao sistema principal, o código do jogo foi desenvolvido separadamente para cada elemento, podendo ser testado parte a parte em busca de erros;

Verificação Após o *software* ser concluído, são executados testes de funcionamento e código. Essa etapa define se o comportamento do sistema não apresenta erros, e se está de acordo com o que foi definido no requerimento de requisitos. Além de analisar o código, para assegurar que o que foi implementado esteja produzindo os melhores resultados quando o sistema é executado, os códigos do jogo foram executados como um conjunto nessa etapa visando buscar a necessidade de ajustes para um melhor desempenho de cada função;

Manutenção A etapa de manutenção não faz parte do ciclo de vida do *software*, pois ela trabalha como um aprimoramento do sistema já desenvolvido, corrigindo erros que não foram encontrados anteriormente. A manutenção também trabalha oferecendo suporte a possíveis falhas na execução de algum processo ou aplicando melhorias nas funcionalidades do sistema, nessa etapa foi necessária uma manutenção nas colisões do jogo.

4 RESULTADOS

Esse capítulo apresenta o jogo nas seguintes seções: escopo do jogo, modelagem do jogo e implementação do jogo.

4.1 Finalidade do Jogo

O foco do jogo *MathKnight* é apoiar o professor no ensino das operações básicas de matemática. Utilizando conceitos de gamificação o intuito é atrair a atenção dos alunos. A princípio *MathKnight* é de uso individual.

No jogo o aluno controla um guerreiro, que tem como objetivo derrotar seu inimigo, o mago que é o chefe da fase. O aluno é desafiado a enfrentar cobras e morcegos que estão pelo caminho. Mas quando se aproximam do final do mapa existe uma porta que impede o avanço. Para conseguir progredir no jogo o aluno deve resolver as operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação e divisão, que estão apresentadas no jogo, buscando seu resultado nos números que estão espalhados pelo cenário.

A solução do problema se dá na seguinte forma: Se o jogador pegar o número certo, a próxima conta aparece mostrando que o número coletado foi o correto. Caso pegue o número errado perde uma vida e inicia da conta em que havia parado.

Resolvendo corretamente todas as operações, os corações de vida do mago aparecem na tela, o que quer dizer, que a porta se abriu e o jogador pode desafiar o mago para batalha.

4.2 Modelagem do Jogo

Para o desenvolvimento do jogo o primeiro passo foi selecionar *sprites* dos personagens, e elementos que estão presentes no cenário. Uma das preocupações foi aparência e carisma dos agentes, cores vibrantes podem ter um melhor efeito para atrair o interesse dos alunos. Outro fator analisado é se os *sprites* selecionados cumpririam seu papel dentro dos requisitos pensados para cada personagem, como movimentação, pulos e funções de interação.

4.2.1 Personagens

Guerreiro: Foi definido que o personagem controlado pelo usuário seria guerreiro, logo suas características deveriam ser representativas à descrição, no *sprite* escolhido foi

analisado o *design* de um capacete que cobre seu corpo todo, e a posse de uma espada como mostra a figura 2.

Figura 2 – Guerreiro



Fonte: Itch.io.

Também foi analisado se o *sprite* possuía uma grande quantidade de imagens em diferentes posições, isso auxilia na movimentação do personagem. Quanto maior o número de imagens para compor o *sprite*, maior fluidez de movimento.

No jogo o guerreiro possui um total de três vidas, que são perdidas caso seja tocado por outro personagem, caia em buracos, ou erre o resultado da operação. Ele tem movimentação livre podendo se movimentar para a direita ou esquerda, sem possuir um eixo fixo, estão atribuídas a ele as funções de pulo, e de esmagar que é ativada quando o guerreiro pula sobre algum personagem.

Mago: O mago é o chefe da fase. Ele permanece na sala que existe além da porta que bloqueia o caminho, só é ativado no jogo quando o usuário resolve corretamente toda as operações, nesse momento é atribuído a ele um total de cinco vidas, que são perdidas quando o guerreiro o esmaga. Possui como características o uso de uma capa laranja que cobre todo seu corpo, não apresenta braços e pernas, mas suas mãos e pés estão presentes como pode ser visto na figura 3.

Figura 3 – Mago



Fonte: Itch.io.

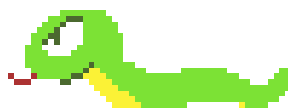
Ele foi inserido com uma proporção de tamanho maior do que o guerreiro, com o intuito de quando for avistado, causar o impacto do desafio e dificuldade na hora de enfrentá-lo.

Diferentemente do guerreiro, o mago não pode se mover livremente, ele possui um caminho de movimentação pré-definido, no qual faz o *looping* até o final do seu ciclo de vida. Pode tirar vida do guerreiro se fizer contato com o personagem.

Cobra: O *sprite* para as cobras foi selecionado com foco no movimento, por se tratar de um animal real, existe a necessidade de ter imagens de movimentação bem definidas e representativas, esse mesmo material é usado em dois momentos no jogo.

A cobra tem como características a coloração verde e amarela, seu corpo se retrai e estica quando se movimenta e permanece com a língua para fora o tempo todo mostrado na figura 4.

Figura 4 – Serpente



Fonte: Itch.io.

Possui uma movimentação horizontal pré-definida, o caminho percorrido por ela é menor do que o do mago. Ocorre o espelhamento do *sprite* quando ela está voltando a posição inicial para que cause a impressão de retorno.

Diferente do guerreiro e do mago, a cobra possui apenas uma vida fazendo com que seu *sprite* desapareça da tela de jogo quando o guerreiro a esmaga, e pode causar perda de vida ao guerreiro se o tocar.

Morcego: Assim como a cobra o material usado na criação do morcego contempla dois agentes no jogo. Ele possui coloração roxa e é o único personagem do jogo a apresentar uma movimentação de voo demonstrado na figura 5.

Figura 5 – Morcego



Fonte: Itch.io.

Sua linha de movimentação é definida sem contato com o solo, assim como a da

cobra, o morcego depende de uma trajetória retilínea pré-definida entre dois pontos no qual vai voar.

Pode causar perda de vida ao guerreiro se o tocar. E seu *sprite* some da tela de jogo quando é esmagado.

4.2.2 Objetos

Na modelagem do jogo além dos personagens, foram utilizados objetos estáticos ou que possuem funções ativas na execução do *software* são eles:

Menu: O menu é formado por uma imagem de fundo que permanece estática, e foi selecionada por apresentar um tema que é compatível com o cenário do jogo, ela pode ser vista na figura 8 que faz parte do anexo A.

Sobreposto a tela de fundo estão a imagem com o nome do jogo também estática e o botão de iniciar no qual é atribuído a função para dar início ao jogo que é mostrada na figura 9 que se encontra no anexo A.

Tileset: O *tileset* do jogo representa as partes que foram usadas no *design* do mapa da fase, são elas rochas, árvores e grama como pode ser visto na figura 6.

Figura 6 – Tileset



Fonte: Itch.io.

A disposição dos elementos da *tileset* foi feita, de modo com que um trajeto linear fosse formado para o guerreiro percorrer, e chegar ao final da fase. Esse trajeto é composto por obstáculos que podem tirar vida do guerreiro caso ele caia. O cenário do jogo pode ser observado na figura 10 que está disponível no Anexo B.

Para completar o cenário do jogo foram acrescentados três *sprites* diferentes de nuvens vide figuras 11, 12 e 13 presentes no anexo C.

Estão presentes no cenário alguns elementos ocultos, que se tornam visíveis através condições são eles: a porta, as contas e os números.

O *sprite* da porta tem aparência de um item medieval, sendo bem incorporada ao contexto do jogo como pode ser observado na figura 7.

Figura 7 – Porta



Fonte: O autor.

A porta permanece oculta no cenário, até que o corpo do guerreiro entre na região demarcada do mapa. Sua finalidade é interromper o caminho até o mago.

As contas e os números são ativados quando a porta é acionada. As contas contemplam as quatro operações matemáticas, soma, subtração, multiplicação e divisão.

Essas contas foram criadas em balões de fala para uma melhor visualização, ver figuras 14, 16, 15 e 17 presentes no anexo D. A ordem de suas expressões matemáticas já são definidas não ocorrendo um processo randômico.

Os números são espalhados pelo cenário, e contemplam resultados verdadeiros, e falsos para as contas apresentadas.

4.3 Implementação do Jogo

A implementação do jogo foi separada em duas partes. Os itens que compõe cada agente são criados utilizando a parte gráfica do Godot, e posteriormente ocorre a ligação de suas funções através de código.

A criação das funções através de *nodes* pode ser categorizado em personagens e cenário.

As funções dos personagens são semelhantes. Dentro da *scene* principal do jogo estão o guerreiro e o mago, já a cobra e o morcego possuem *scenes* individuais.

Para o desenvolvimento dos personagens foi criado um *KinematicBody2D* onde é importado o *sprite*, e selecionado todos os *frames* disponíveis para sua movimentação.

Para que o personagem seja algo solido no cenário é atribuído a ele um *CollisionShape2D* que é moldado no formato do seu *sprite*. E acrescentado dois *RayCast2D* em

conjunto com outro *CollisionShape2D* que fazem a função dos pés.

Para o guerreiro é definida uma câmera com direcionamento centralizado, ou seja, ela o acompanha mantendo sempre o personagem ao centro da tela.

Para as cobras, morcegos, e o mago, é definido o trajeto que irão percorrer durante o jogo através do elemento *follow*.

Na parte de cenário é aplicado o *tileset* já desenvolvido anteriormente, e nele se define em quais partes do mapa vão ocorrer colisão através do *CollisionPolygon2D* que pode ser desenhado de acordo com o elemento no qual é aplicado. Para o jogo foram utilizados seis *CollisionPolygons2D*.

Para elementos visuais do jogo como a porta e os números é criado um *node* onde são acrescentados os *sprite*, em conjunto com um *StaticBody2D* e um *CollisionShape2D*.

Nas contas precisamos apenas de um *sprite* sem colidores. Os números e contas são marcados como invisíveis, pois só devem aparecer quando chamados.

O menu inicial é composto por um *sprite* de imagem de fundo e nome do jogo e um *node* de controle que está ligado ao *sprite* do botão de *play*. Acrescentamos também um *CanvasLayer* que serve pra tela de transição, ele é executada entre o *click* do botão *play* e o iniciar do jogo. A transição é composta por um *frame* e uma animação com tempo determinado de meio segundo.

Após a definição de cada elemento visual, partimos para o código, onde são feitas as ligações entre as funções criadas.

No *script* de menu é usado o comando *on play pressed*, que executa um comando quando o botão de iniciar é pressionado, e passamos como parâmetro executar o *script* de transição.

Dentro do *script* de transição a troca de *scene* direcionando para o jogo. É no *script* também que iniciamos a animação criada na parte visual.

No *script* dos personagens são importados os elementos que foram desenvolvidos nos *nodes* visuais, são criados variáveis locais como definir que esteja vivo, e variáveis constantes com valores pré-definidos, são elas: *gravity*, *floor angle tolerance*, *walk min speed*, *walk max speed*, *stop force*, *jump speed*, *jump max airborne time*, *slide stop velocity* e *slide stop min travel*. Essas funções pré-definidas definem elementos como velocidade, força, e altura do pulo dos personagens.

É também no *script* de personagens que são definidas as funções de perda de vida quando tocado, as funções de morte, e reviver. Além da definição de troca de câmera quando o personagem morre.

O *script* inimigo, contempla ações da cobra e do morcego, definindo a vida com

valor um e liberando o espaço usado pelo *sprite* se forem esmagados.

O *script* chefe é usado para definir o número de vidas do mago com valor igual a cinco, e emitir um sinal chamando a função *morre*, quando as vidas acabarem.

O *script game*, chama todos os *script* que foram criados separadamente, e inclui funções que atribuem as condições necessárias para que ocorram determinados atos no jogo.

No *script game* estão as funções de iniciar a música do jogo, e tornar as contas, e números visíveis quando o corpo do guerreiro entra na área do *CollisionShape2D* próxima a porta.

Os comparativos de vida e se os números obtidos pelo guerreiro são os corretos para a troca de contas é realizado através de laços de repetição *if* e *elif*.

Quando o último resultado correto é pego a porta é escondida com o comando *hide*, e as vidas do mago aparecem pelo comando *show*.

5 DISCUSSÃO

Este trabalho apresentou uma dificuldade principalmente no uso da matemática em um jogo, de qual forma esse uso seria feito. Foi abordado o conflito existente entre as metodologias tradicionais, e as formas nas quais os nativos digitais tem maior facilidade de aprendizado.

As metodologias ativas ganham cada vez mais destaque, ao fazer a transição entre as metodologias tradicionais, e o uso de tecnologias na educação. Além de tentar, de uma forma simples, porém efetiva, diminuir o número de evasão e melhorar o aprendizado para professores e alunos.

Foi explorado nesse trabalho o desenvolvimento de um jogo educacional, que utiliza conceitos de gamificação para auxiliar o ensino das operações matemáticas de soma, subtração, divisão e multiplicação.

A plataforma de desenvolvimento Godot, se mostrou de fácil utilização, e um processamento rápido de conteúdo, apresentando um resultado final satisfatório no que diz respeito a parte gráfica e de execução.

Vale ressaltar que o Godot por ser uma *software* livre, ou seja de código aberto possibilita uma grande gama de conteúdo, em sua grande maioria em inglês, que permitem soluções ágeis para possíveis problemas.

Já o *software* de edição de mapas Tiledmap cumpre bem as funções especificadas em seu site, permitindo um recorte rápido e preciso em imagens para montagem do cenário.

Algumas dificuldades encontradas foram solucionadas, a maior parte delas foi nas colisões, onde o personagem deve "esmagar" os inimigos, o personagem possui dois pontos de colisão que devem ser posicionados para que colidam com o corpo do inimigo, então ajustes nessa posição foram feitos.

Também ocorreram ajustes nas contas e resultados, esses elementos precisam ficar invisíveis no decorrer do jogo e serem chamados apenas quando a condição for realizada, nos outros testes realizados o jogo se mostrou ser bem leve e de fácil execução.

O jogo em sua grande parte foi desenvolvido em período de aula o que facilitou o processo de criação e busca de uma melhor performance, por estar presente no meio acadêmico, através de conversas com professores e alunos.

Tendo em vista o objetivo principal do projeto, o jogo desenvolvido se adequa a aplicação em sala de aula, pois pode contribuir com o aprendizado das operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação e divisão, trabalhando de forma dinâmica e intuitiva, um conteúdo importante do desenvolvimento escolar.

Em trabalhos futuros sua aplicação em sala é recomendada para que possa haver um levantamento sobre a efetividade de seu uso, se ocorre o engajamento proposto, por parte dos alunos, e se a forma empregada das expressões matemáticas contribui para sua aprendizagem.

Anexos

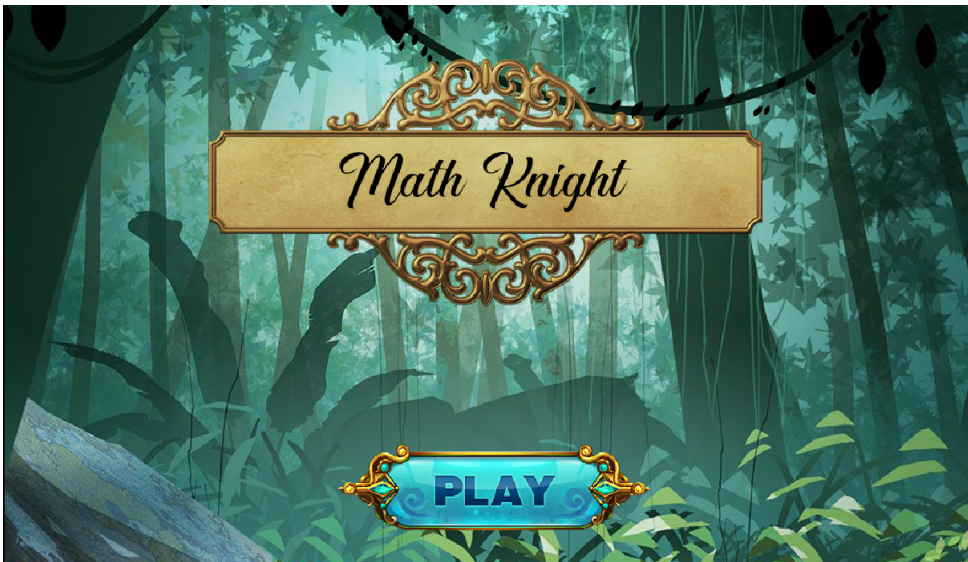
ANEXO A – ANEXO 1

Figura 8 – Tela inicial



Fonte: Itch.io.

Figura 9 – Fundo completo



Fonte: O autor.

ANEXO B – ANEXO 2

Figura 10 – Cenário



Fonte:Itch.io.

ANEXO C – ANEXO 3

Figura 11 – Nuvem 1



Fonte: Itch.io.

Figura 12 – Nuvem 2



Fonte: Itch.io.

Figura 13 – Nuvem 3



Fonte: Itch.io.

ANEXO D – ANEXO 4

Figura 14 – Adição


$$2+3+5=$$

Fonte: O autor.

Figura 15 – Subtração


$$8-2-1=$$

Fonte: O autor.

Figura 16 – Multiplicação


$$8 \times 6 =$$

Fonte: O autor.

Figura 17 – Divisão


$$6 \div 3 =$$

Fonte: O autor.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. Revista Educação Edição 239 Políticas Públicas . *Revista Educação*, 2002. ISSN Edição 239.
- COMMONS, W. *File:Modelo em cascata.png* — *Wikimedia Commons, the free media repository*. 2014. [Online; accessed 10-May-2018]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Modelo_em_cascata.png&oldid=118160335>.
- DALBEN, A. I. L. d. F. et al. História do Ensino da Matemática: uma introdução. p. 70, 2012. ISSN 16469895.
- D'AMBROSIO, B. *COMO ENSINAR MATEMATICA HOJE?* [S.l.: s.n.], 1989. v. 2. 15-19 p.
- FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. *Editora Paz e Terra*, p. 79, 1981.
- FRIAS, R. Modelação do Conhecimento e Bases de Dados. 2001.
- GODOT. 2007. <<https://godotengine.org/>>. Acessado em 06/05/2018.
- HUIZINGA, J. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. *H.D.Tjeenk Willink Zoon*, 1971.
- ITCH. 2017. <<https://goglilol1.itch.io/cute-knight>>. Acessado em 10-Jun-2018.
- KENSKI, M. V. Tecnologias e o ensino presencial e a distância. *Editora Papirus*, 2010.
- LEITE, W. S. S.; RIBEIRO, C. A. d. N. A inclusão das TICs na educação brasileira : problemas e desafios. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, v. 5, n. 10, p. 173–187, 2012. ISSN 2027-1182. Disponível em: <<http://localhost:8080/jspui/handle/123456789/2600>>.
- LIBÂNEO, J. C. Pedagogia e pedagogos, para quê? *Editora Cortez*, 2002.
- MARCHETTO, R. Utilização do software MATLAB como recurso tecnológico de aprendizagem na transformação de matrizes em imagens . *REVEMAT. Florianópolis -SC*, v11,p118-130,2016, p. 118–130, 2016.
- MUNIZ, C. A. Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. *Revista nova escola*, n. 216, 2008.
- NAVARRO, G. Gabrielle Navarro Gamificação : a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade Gabrielle Navarro Gamificação : a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. *Biblioteca Latino-Americana de Cultura e Comunicação*, v. 1, 2013.
- OCED. Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2015. *Oecd*, p. 1–10, 2015.
- OLIVEIRA, A. C. de. *Gamificação na Educação*. Endereço: [s.n.], 2015. v. 9. ISSN 2014-5039.

OLIVEIRA, C. TIC'S NA EDUCAÇÃO: A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA APRENDIZAGEM DO ALUNO. p. 75–95, 2012.

OLIVEIRA, S. Encontros, desencontros e novas perspectivas. *INTEGRARE*, 2016.

PASSERO, G. UMA REVISÃO SOBRE O USO DAS TICS NA EDUCAÇÃO DA GERAÇÃO Z. *CINTED-UFRGS*, 2005.

PASSOS, R.; MORBACH, C. Ensinar e jogar : possibilidades e dificuldades dos professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental . *Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) Universidade de Brasília.*, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/11100>>.

PEREIRA, A.; COSTA, D. A. ENSINAR GEOGRAFIA : A LUTA CONTRA O TRADICIONALISMO ATRAVÉS DAS METODOLOGIAS E DOS RECURSOS DE ENSINO . ALCIONE PEREIRA DA COSTA ENSINAR GEOGRAFIA : A LUTA CONTRA O TRADICIONALISMO ATRAVÉS DAS METODOLOGIAS E DOS RECURSOS DE ENSINO . 2011.

PIAGET, J. Cognitive Development in Children: Piaget: Development and Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 40, n. Suppl, p. S8–S18, 2003. ISSN 0022-4308.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, v. 9, n. 5, p. 1–6, 2001. ISSN 1074-8121.

Reis JR, P.; REIS, M. A. F. Vii congresso internacional de ensino da matemática. *VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática – ULBRA*, p. 1–12, 2017. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/7146-21496-1-PB.pdf>>.

SCHOEFFEL, P. et al. Uma experiência no ensino de pensamento computacional para alunos do ensino fundamental. In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 4, n. 1, p. 1474.

TAPSCOTT, D. Anthony D. The Prosumers. In: *Wikinomics: how mass collaboration changes everything*. *Penguin Books*, 2007.

TILEMAP. 2017. <<https://mapeditor.org>>. Acessado em 10-Jun-2018.

TOLEDO, P. B. F. O Comportamento da Geração Z e a Influencia nas Atitudes dos Professores. *Gestão, inovação e tecnologia para a sustentabilidade*, p. 16, 2012.