Revista Tecnologias na Educação

Ano 11 – Número/vol.31 – dezembro/2019

ISSN: 1984-4751

Vamos Jogar Matemática: uma experiência com o RPG Maker para a aprendizagem de conceitos matemáticos

Arianny de Sousa Lira [1]
Darlene Alves Leitão [2]
Igor Eduardo de Lima Moreira [3]
Juscileide Braga de Castro [4]

RESUMO

Este artigo tem como objetivo caracterizar, descrever e analisar o recurso educacional digital (RED), Vamos Jogar Matemática, produzido a partir do RPG Maker, sendo este um *software* livre que propicia a criação de jogos RPGs eletrônicos. O RED foi desenvolvido na disciplina de Ensino de Matemática do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC), durante o semestre 2018.2, utilizando como abordagem o *Desing Thinking* para Educação. No decorrer da produção do RED, verificou-se a necessidade da aprendizagem de conceitos matemáticos a partir da produção e uso de tecnologias digitais, explorando competências pertinentes ao protagonismo, à autonomia e à autoria. O RED foi desenvolvido para deferir às habilidades de números previstas pela BNCC para o 4° ano do Ensino Fundamental. Ressalta-se como desfecho uma nova contingência para o professor já que o mesmo poderá criar um jogo, favorecer sua utilização ou ainda, construir em conjunto com os estudantes.

Palavras-chave: Recurso educacional digital. RPG Maker. Conceitos matemáticos.

1. Introdução

Antes mesmo de iniciar uma vida escolar, a criança já tem seus primeiros contatos com a leitura, com a escrita e com os conceitos matemáticos. Quando a criança se depara com o conteúdo de aritmética na escola, por exemplo, muitas vezes já vivenciou, em seu convívio

[1] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PGECM pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, arianny_sousa@hotmail.com.
[2] Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará - UFC, darlenealvesleitao@email.com;
[3] Graduando em Pedagogia da Universidade Federal do Ceará - UFC, final.eduardo.7@gmail.com;
[4] Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Professora Adjunta da UFC, vinculada a Faculdade de Educação/FACED e ao Departamento de Teoria e Prática do Ensino. Professora no Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências e Matemática - PGECM do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, juscileide@virtual.ufc.br

social, situações aditivas (ideias de juntar, separar, acrescentar, retirar, comparar, entre outras) e/ou multiplicativas (ideias de proporcionalidade, combinação, produto de medidas, partição, cotição, entre outras). Isto acontece, pois, as crianças trazem consigo, na bagagem, a sua própria aritmética pré-escolar (VYGOTSKY, 1989).

Nesse âmbito, reconhecemos que a Matemática é uma das disciplinas que desempenha um papel decisivo em relação a vida escolar, pois une o raciocínio à muitas aplicações no cotidiano, auxilia no processo de resolução de problemas e funciona como instrumento de base para outras disciplinas curriculares, como a Física e a Química, por exemplo. Contudo, verifica-se que a escola explora muito pouco a bagagem cultural dos estudantes, pois costuma ensinar e avaliar a todos da mesma forma, ignorando a existência de diferentes competências: cognitivas, pessoais e sociais; e que estas, para serem desenvolvidas, precisam de abordagens diferenciadas (MORÁN, 2015).

O aprendizado de Matemática tem como alguma das finalidades, desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de desenvolver problemas. Miskulin (2003, p. 226) afirma que: "[...], a matemática deve ser mediada também por metodologias alternativas, em que o aluno em formação vivencie novos processos educacionais, plenos de sentido e relacionados com seus significados e valores. [...]". Nessa direção, observamos a importância de trabalhar a Matemática numa perspectiva diferenciada, colocando os estudantes como protagonistas da aprendizagem, o que pode promover a reflexão e a autonomia, e propiciando aulas participativas, em que todos possam realizar descobertas e produzir conhecimentos.

Competências como o protagonismo, a autonomia e a colaboração são previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e podem ser desenvolvidas a partir da exploração da cultura digital, do pensamento computacional e da utilização de diferentes linguagens (BRASIL, 2017).

Neste viés, é importante ressaltar que a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), trabalhadas de forma integrada com os conteúdos de Matemática, podem desenvolver um maior interesse e envolvimento dos alunos diante do processo de aprendizagem. Portanto, atrelar o uso de tecnologias digitais com uma metodologia de ensino significava, pode estimular e proporcionar uma relação de interação entre os alunos e o professor (LEITÃO, 2018).

É notório que o uso de tecnologias digitais tornou-se, de certa forma, algo necessário na sociedade atual. No ambiente escolar, o desenvolvimento de práticas que envolvam TDIC é

cada vez mais comum. Nesse contexto, é importante salientar que o uso das tecnologias digitais não deve ser pensado como uma forma de transferência de informação, e sim como uma forma de transformar o ser em alguém ativo e dono do processo de construção do seu conhecimento (PAPERT, 1985).

Diante das questões apresentadas, essa pesquisa tem como objetivo descrever o processo de produção, além de apresentar e analisar o recurso educacional digital (RED), Vamos Jogar Matemática. Esse RED foi construído com a ferramenta *RPG Maker*[5] para auxiliar o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podendo trazer contribuições ao educador por meio de aprendizagens significativas sobre os conceitos matemáticos explorados, bem como a sua aplicabilidade em sala de aula.

Cabe ressaltar que este jogo foi desenvolvido de forma colaborativa, com o intuito de trabalhar com conjuntos numéricos e suas operações, tais como: Sistema de numeração decimal - leitura, escrita, comparação e ordenação de números naturais de até cinco ordens; Composição e decomposição de um número natural de até cinco ordens, por meio de adições e multiplicações por potências de 10; Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais; Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida; problemas de contagem e números racionais: frações unitárias mais usuais.

O estudo tem como referência contribuições teóricas de Seymour Papert (1985), alinhando com outras abordagens teóricas atuais como as Metodologias Ativas, o que implica na aquisição e aprimoramento do pensamento computacional, e a exploração do protagonismo e da autoria, competências que são citadas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017).

Neste sentido, na próxima seção, discorre-se sobre o Construcionismo como teoria que fundamenta a prática do aprender fazendo, trazendo histórico e discutindo pesquisas desenvolvidas com esta concepção. Na sequência, apresentam-se os procedimentos

[5] É um estilo de jogo que começou como "Jogos de representação" de mesa e tinha elementos básicos: Batalhas baseados em turnos, forte presença narrativa, teatralidade e temáticas que envolviam fantasia. Quando os jogos saíram da mesa e foram para os meios eletrônicos ganharam nova roupagem, mas os elementos base permanecem, em sua grande maioria, até os dias de hoje.

metodológicos da investigação, seguidas das discussões dos resultados e das considerações finais.

2. Construir para aprender: histórico e pesquisas

No decurso da década de 60, Seymour Papert criou em parceria com outros pesquisadores, o LOGO, uma linguagem de computador para crianças utilizada como ferramenta de apoio ao ensino e por aprendizes em programação. Segundo Papert (1985), devemos utilizar o termo LOGO para o programa e pensar em outra definição para a filosofia de educação que transpõe o uso dessa linguagem de programação, como o Construcionismo.

O Construcionismo, teoria proposta por Seymour Papert, permite uma forma diferente de aquisição de conhecimento, por intermédio de uma ação que conduza a criação de artefatos desenvolvido com o computador. Para o teórico, o computador não é somente uma ferramenta ou apenas uma máquina instrucional. O computador permite a construção do conhecimento por meio do "aprender fazendo" e do pensar sobre o que se está fazendo, propiciando por meio de uma intervenção o ato de programar tendo a ação concentrada no educando (PAPERT, 1980).

Ao oposto de ser objeto no processo, o aprendiz se torna sujeito ativo. Ao manejar o computador tendo em plano suas intenções e suas ideias, ele adquire a consciência sobre sua própria aprendizagem. Assim, os aprendizes exploram e criam, aprendem e constroem conhecimento a partir da mediação do professor. Ressalta-se, em vista disso, que de acordo com Castro e Castro-Filho (2018), esta concepção de "aprender fazendo" pode impulsionar e mobilizar diferentes conhecimentos e, portanto, o desenvolvimento de habilidades e competências indicadas pela BNCC.

Nesse viés, assumindo o construcionismo como uma teoria que auxilia o desenvolvimento cognitivo e operacional, e o uso de computadores como ferramenta de aprendizagem que aumenta a produção, invenção e criação, um dos resultados dessa ação estruturada é o desenvolvimento do pensamento computacional (BLIKSTEIN, 2008).

O pensamento computacional, definido por Brackmann (2017, p. 31), "[...] é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa [...]". No entanto, propor atividades que estimem esta perspectiva não é um trabalho fácil para o educador pois demanda uma

reanálise dos processos de ensino, o que carece a proximidade dos docentes com a cultura digital (CASTRO *et al*, 2017).

Como forma de aproximar professores na cultura digital, Lira, Leitão e Castro (2019) realizaram uma oficina com *Scratch*. A oficina teve como objetivo a criação de Recursos Educacionais Digitais (RED) como forma de promover a construção de conceitos matemáticos atrelados ao uso de tecnologias digitais e a reflexão sobre as possibilidades de utilização desta abordagem em sua prática pedagógica. A abordagem metodológica considerou o *Design Thinking* para produzir os RED. O *Design Thinking* na Educação contempla métodos e processos para resolução de problemas, divididos em 4 etapas não lineares:

> [1] imersão – nesta etapa toma-se conhecimento da situação geral, do tipo de problema que se deseja resolver, além das necessidades de todas as partes interessadas no produto final, em especial o cliente-alvo; [2] análise e síntese – considera-se, nesta etapa, os dados recolhidos durante o processo de imersão e as especificações do problema a ser resolvido são delimitadas; [3] ideação – etapa em que busca-se a síntese do problema, sendo lançadas propostas de solução, que são anotadas, filtradas e reunidas até se chegar numa proposta final; e [4] prototipação e testes, onde a partir da proposta final se gera um produto puramente funcional que então será testado na sua capacidade de resolver o problema antes de ser finalizado (CASTRO et al 2017, p. 486-487).

Conforme se observa nas etapas descritas por Castro et al, (2017), esta abordagem possibilita a resolução de problemas e o desenvolvimento de soluções inovadoras. Durante a vivência da abordagem podem ser mobilizadas diferentes habilidades de diversas áreas do conhecimento, requisitadas para a resolução do problema delimitado no início do processo.

Em seu trabalho, Castro *et al* (2017) apresentam o *Design Thinking* como um processo de construção de RED para a Educação. Este processo foi desenvolvido junto a estudantes de Pedagogia, como forma de fazê-los refletir sobre conceitos, teorias e metodologias que poderiam estar envolvidos nos conteúdos contemplados por cada RED. A pesquisa apresenta evidências de que esta abordagem contribuiu para "a troca de experiências e saberes, a reflexão, a construção, a pesquisa, a análise e a formulação de métodos próprios para resolver situações matemáticas" (CASTRO *et al,* 2017, p. 489). Percebe-se, portanto, possibilidades de exploração de competências, como o trabalho colaborativo, a autonomia, a criatividade e o protagonismo.

A utilização do *Design Thinking* na Educação para a produção de Recursos Educacionais Digitais tem sido explorada em muitas pesquisas (CASTRO et al., 2017; FERNANDES et al., 2018; LIRA; LEITÃO; CASTRO, 2019).

A pesquisa de Lira, Leitão e Castro (2019), emerge sobre a importância da produção e da utilização de mídias e do desenvolvimento do pensamento computacional. As pesquisadoras utilizaram o *Scratch*[6], por ser uma ferramenta que explora a programação em blocos, seguindo uma lógica de programação. Este processo de produção utilizou pressupostos do construcionismo, de modo que durante a produção fossem mobilizados conceitos, teorias e metodologias necessárias para a produção de recursos digitais de Matemática e para a formação de professores que ensinam Matemática.

Algumas das contribuições apontadas por Lira, Leitão e Castro (2019) estão relacionadas com a metodologia vivenciada, tendo sido percebida pelos professores como uma possibilidade de abordagem na escola. As pesquisadoras ressaltam ainda a mudança de postura do professor: de consumidor para autor de seu próprio material, o que contribui para uma formação docente amparada na prática profissional.

Fernandes *et al* (2018) apresentam um RED desenvolvido como parte de atividades da formação inicial, para o ensino de Estatística nas escolas. A construção deste RED aconteceu de forma colaborativa, considerando as etapas do *Design Thinking*. Durante o processo foram estudadas e analisadas as dificuldades no ensino e na aprendizagem de Estatística como forma de compreender o problema e encontrar uma solução que atendesse a necessidade do público alvo. O desenvolvimento da proposta considerou os conteúdos matemáticos e a utilização de elementos como personagens e narrativa, como forma de proporcionar um contexto adequado para o trabalho com pesquisa estatística.

As pesquisas de Lira, Leitão e Castro (2019), assemelha-se com os trabalhos desenvolvidos por Fernandes *et al* (2018) e por Castro *et al* (2017). Ambos trabalhos tratam de produção de recursos educacionais digitais para o Ensino de Matemática. Ainda que estas pesquisas apresentem processos semelhantes ao que se propõe neste artigo, nenhuma delas utilizou a ferramenta *RPG Maker* como uma possibilidade de produção de RED.

A seguir, detalhar-se-á os procedimentos metodológicos da utilização do *RPG Maker* como uma proposta de ferramenta que auxilia a compreensão de conceitos, teorias e metodologias.

[6] https://scratch.mit.edu/

3. Procedimentos metodológicos da investigação

Este artigo caracteriza, descreve e analisa o RED, *Vamos Jogar Matemática*, desenvolvido no decorrer da disciplina de Ensino de Matemática do curso de Pedagogia da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC), durante o semestre 2018.2. Participaram do processo de desenvolvimento do RED, um grupo com 4 estudantes de Pedagogia; além de monitores e estudantes de mestrado, e a professora da disciplina.

O desenvolvimento deste RED foi proposto como uma das atividades da disciplina, como forma de explorar conceitos, teorias e metodologias relacionadas ao Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A atividade foi desenvolvida utilizando como abordagem o *Desing Thinking*. Ressalta-se que esta abordagem possui etapas não lineares, já que, durante a produção pode-se verificar a necessidade de retornar às etapas iniciais (CASTRO *et al,* 2017).

Neste contexto, ao longo do processo, analisou-se diferentes soluções para a narrativa proposta no jogo, assim como, para os conceitos matemáticos trabalhados. A unidade temática Números foi escolhida por meio de sorteio, sendo considerado, para isso, as cinco unidades da Matemática: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística (BRASIL, 2017).

O processo de produção do RED aconteceu de forma colaborativa, por meio de reuniões presenciais, durante as aulas de Ensino de Matemática; e em discussões realizadas por meio de ferramentas *online*. Para o desenvolvimento do RED foi pensado a utilização de uma ferramenta mais conhecida dentre os membros da equipe, no caso, o *Scratch*. Todavia, após o levantamento de algumas ideias, decidiu-se que a melhor opção seria usar algo que fosse diferente do que estavam acostumados a trabalhar. Nesse momento, a equipe fez algumas pesquisas de *softwares* que foram utilizados para criação de jogos, dentre eles: *Unity*, *Construct* e o *RPG Maker*.

A escolha do programa considerou o fato de um dos componentes da equipe ter experiência em desenvolver jogos utilizando o *RPG Maker VXace*,. Dessa forma, decidiu-se que esse seria o s*oftware* utilizado no decorrer da construção do RED, e que o estilo de jogo seria o *RPG*.

Neste contexto, o objetivo era criar um recurso que pudesse fazer com que as crianças ficassem imersas em um contexto diferente do habitual jogos educativos. Além disso, era esperado que o RED produzido seguisse a mesma estrutura, formato e estilo dos *games* de

entretenimento, ou seja, fosse divertido de jogar e, ao mesmo tempo, pudesse ser usado no processo de ensino e de aprendizagem de habilidades da Unidade Temática Números. Os jogos, nessa perspectiva educativa, não devem desconsiderar o caráter lúdico, uma vez que:

> [...] aliado ao lúdico, podemos considerar o jogo eletrônico educativo como uma importante estratégia a ser incorporada nas práticas pedagógicas nas escolas, a fim de promover o desenvolvimento de diversas habilidades nos estudantes, sendo estas cognitivas e sociais, além de promover possibilidades de aprendizagem a partir de diferentes linguagens. [...] o jogo educativo pode ser definido como uma estratégia pedagógica que alia conhecimentos teóricos à prática da jogabilidade, oferecendo curiosidade e diversão ao possibilitar o engajamento dos envolvidos. Aspectos estes, que quando aliados proporcionam aprendizagem que podem ser apropriadas ao longo da prática com essa tecnologia. (KNAUL *et al*, 2018, p. 60 e 61)

Ademais, ao se pensar na criação do RED, levou-se em conta dois aspectos-base: o primeiro, que era necessário criar uma identificação com o(s) personagem(ens) e cenários, desde o protagonista até os *NPCs* (*Non Playable Characters),* personagens não jogáveis, desde a casa até o ambiente onde os eventos iriam ocorrer. Uma identificação que se pensou foi a de que seriam alunos em uma escola, ou seja, iria-se trabalhar o próprio cenário onde o RED seria utilizado. O segundo aspecto foi o da narrativa, algo que não é muito comum nos jogos educativos.

A partir disto, o jogo foi sendo desenvolvido pensando em cenários e personagens tipicamente comuns de uma cidade e de uma escola, como por exemplo: o pai e mãe do protagonista, os colegas de sala, a cidade pequena, simulação de um bairro, a escola e suas várias salas onde se passam os principais eventos do RED.

Cada membro da equipe foi responsável por elaborar um roteiro que deveria envolver os conteúdos a serem trabalhados em cada sala específica, por exemplo: na cantina o objetivo era trabalhar frações, para isso seria necessário que se pensasse as falas de cada personagem e qual a questão que seria inquirida ali. Os membros da equipe tinham total autonomia criativa para pensar como cada cenário seria criado.

O último passo para o desenvolvimento do RED foi pensar em uma trilha sonora e o título do jogo. A trilha sonora escolhida foi a do jogo *Chrono Trigger* como forma de homenagear um dos jogos clássicos do gênero de RPG e que foi uma das principais inspirações para a criação dos eventos do jogo. O título do RED foi pensado usando um dos pilares-básicos do jogo: a união do divertido (*Vamos Jogar*) com o aprendizado que ele iria proporcionar (*Matemática*), ou seja, seria, de forma literal, o momento em que o usuário iria jogar com a matemática.

O RED foi desenvolvido considerando as habilidades a serem trabalhadas na unidade de Números para os estudantes do 4° ano do Ensino Fundamental, contemplando nove habilidades, conforme quadro 1, a seguir.

Quadro 1. Habilidades da BNCC exploradas no jogo digital: *Vamos Jogar Matemática*

(EF04MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem de dezenas de milhar.
(EF04MA02) Mostrar, por decomposição e composição, que todo número natural pode ser escrito por meio de adições e multiplicações por potências de dez, para compreender o sistema de numeração decimal e desenvolver estratégias de cálculo.
(EF04MA03) Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.
(EF04MA04) Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.
(EF04MA05) Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.
(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
(EF04MA07) Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
(EF04MA08) Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.
(EF04MA09) Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{11}{102}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}$ e $\frac{1}{100}$), como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.

Fonte: Elaborado pelos autores

Vale ressaltar que, ainda que o RED tenha sido desenvolvido para atender as habilidades de números previstas para o 4° ano do Ensino Fundamental, a aplicação do recurso adapta-se igualmente a outros níveis escolares, uma vez que, esse foi um dos aspectos projetados para o seu uso.

Em jogos com as características de um jogo de RPG, o usuário precisa vivenciar de forma imersiva a narrativa do jogo, interagir nos diferentes cenários, se envolver com os personagens O roteiro proposto preza pela construção e acontecimentos da história do jogo. Ademais, pensamos em tornar a disciplina de matemática mais significativa, fazendo com que o estudante associe o conhecimento adquirido à sua vida cotidiana, já que, ao mesmo tempo, a utilização do jogo funciona como um meio de transição do pensamento concreto para o abstrato, facilitando o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Sendo assim, verificamos que o *RPG Maker VXace* poderia ser usado como uma ferramenta para o desenvolvimento do jogo que teríamos que produzir, pois possui recursos para criação de funções gráficas, além de opções para acrescentar física aos objetos, trilhas sonoras, entre outras ações. Embora o programa seja comercial, é possível utilizá-lo gratuitamente baixando a distribuição *RPG Maker VXace Lite*. Essa versão se mostra extensa o suficiente para permitir a criação de projetos simples e divertidos.

Essa ferramenta é, como o nome sugere, utilizada para criar jogos do gênero RPG (*Role Playing Game*) eletrônicos. A primeira versão da ferramenta foi criada pela empresa japonesa ASCII, as versões posteriores que foram desenvolvidas assumidas pela, também japonesa, *Enterbrain*, incluindo a que foi utilizada na construção de nosso jogo. O *Software* foi criado com o objetivo de tornar popular a criação de jogos de RPG eletrônico, isso porque é possível criar jogos de grande dimensão, sem grandes dificuldades, não necessitando ter um grande conhecimento em linguagem de programação (ROSA; MALTEMPI, 2003)

Além disso, é possível perceber que o programa tem por base e inspirações nos RPG's clássicos, tais como *Chrono Trigger* e *Final Fantasy III*, da 4ª Geração de *games*, como o Super Nintendo, que foram lançados na década de 90, o que contribuiu para uma popularização do uso do programa, uma vez que não é necessário ter um computador ou *hardware* potente para poder produzir os recursos do *RPG Maker*. Cabe ressaltar, que a sua utilização em processos de ensino e aprendizagem é válido, uma vez que é um tipo de mídia que tem linguagem e mecânica acessíveis para públicos diversos, inclusive alunos em idade escolar.

A seguir, em análise e discussões, apresentar-se-á e analisar-se-á o RED *Vamos Jogar Matemática*.

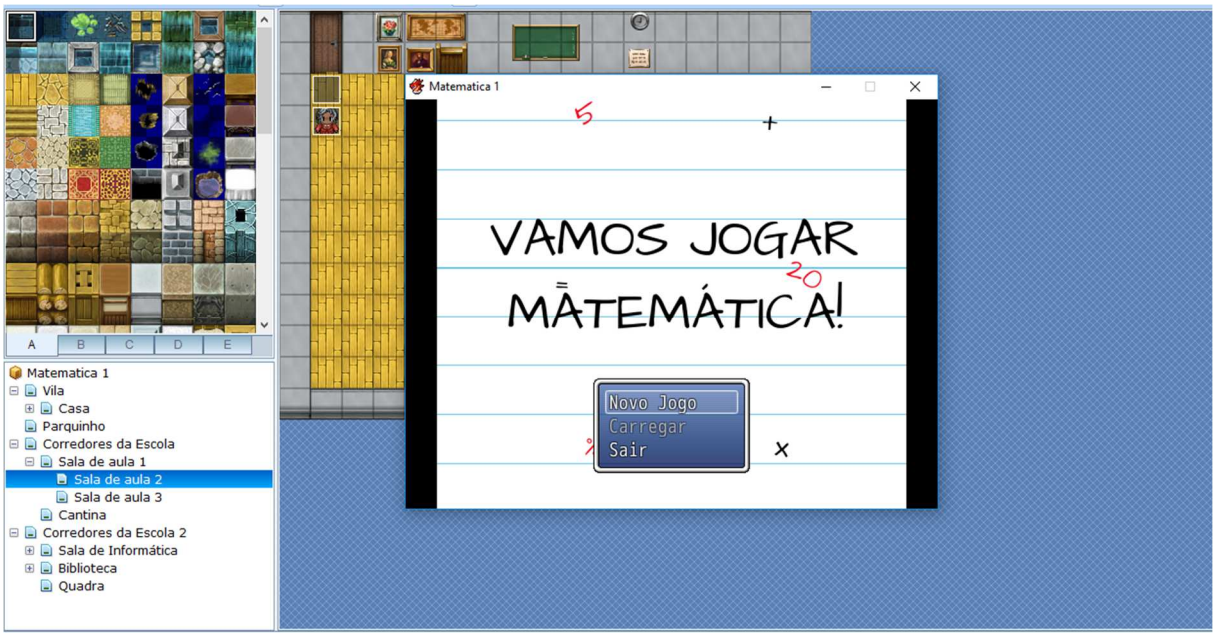
4. Análise e Discussão dos Dados

A apresentação e a análise do RED serão divididas em três seções. A primeira, traz uma descrição do RED produzido, explicitando os conceitos matemáticos abordados. Na segunda, será feita uma análise do RED, apontando contribuições e limitações. A terceira, por fim, apresenta uma proposta de plano de atividades utilizando o jogo, Vamos Jogar Matemática.

4.1 O RED Vamos Jogar Matemática

No projeto do *RPG Maker VXace*, do jogo Vamos Jogar Matemática[7], a interface de programação apresentada na Figura 1, possui 12 cenários (Vila, Casa, Parquinho, Corredores da Escola, entre outros), porém, em apenas 6 ambientes tem desafios que buscam trabalhar habilidades da Matemática.

Figura 1. Projeto do RPG Maker VXace: jogo *VAMOS JOGAR MATEMÁTICA*



Fonte: Elaborado pelos autores

O propósito é vivenciar a história para além do *gameplay*. Cada personagem possui uma pequena fala, direcionando o usuário as ações do jogo, e as mesmas serão executadas a partir da utilização do controle de ação, que é o comando Z. Os eventos de gatilho e desafios iniciam

7 Disponível para *download*, em formato *WinRAR*, compartilhado no *Google Drive*, em: https://drive.google.com/file/d/1w7A4lOFviSkjPV-m66eOe51OcfUZZEgk/view?usp=drivesdk. Direitos autorais para a música do jogo Vamos Jogar Matemática: Chrono Trigger – Jogo RPG Eletrônico desenvolvido pela *Square Co*.

por meio do comando Z, e nesses 6 ambientes apresentados no Quadro 2, é o local onde ocorrerá tais desafios.

Quadro 2. Ambientes e Ações: Desafios - jogo *VAMOS JOGAR MATEMÁTICA*

AMBIENTES	**AÇÃO NECESSÁRIA**
Sala de Aula	Terá um cartaz de aviso, e ao tocar o sinal de intervalo, Kaio senta em sua carteira e a partir desse momento, apertando o comando Z ele será teletransportado ao desafio;
Sala de Informática	O personagem será direcionado ao computador localizado no fundo da sala, e ao ativar o comando Z, terá acesso às informações do próximo desafio;
Cantina	No espaço da cantina o personagem irá interagir com a merendeira para descobrir os passos para próximo desafio;
Biblioteca	Na biblioteca, Kaio estará à procura do bibliotecário, o mesmo lhe direciona ao próximo desafio;
Pátio	O personagem irá se deparar com o monstro do pátio ao explorar o local até a caixa de areia, e tendo como objetivo derrotá-lo para avançar aos próximos desafios.
Quadra	Na quadra se encontra o último desafio, e para desvendá-lo o personagem deverá interagir com o professor de Educação Física, que se encontra no centro da quadra.

Fonte: Elaborado pelos autores

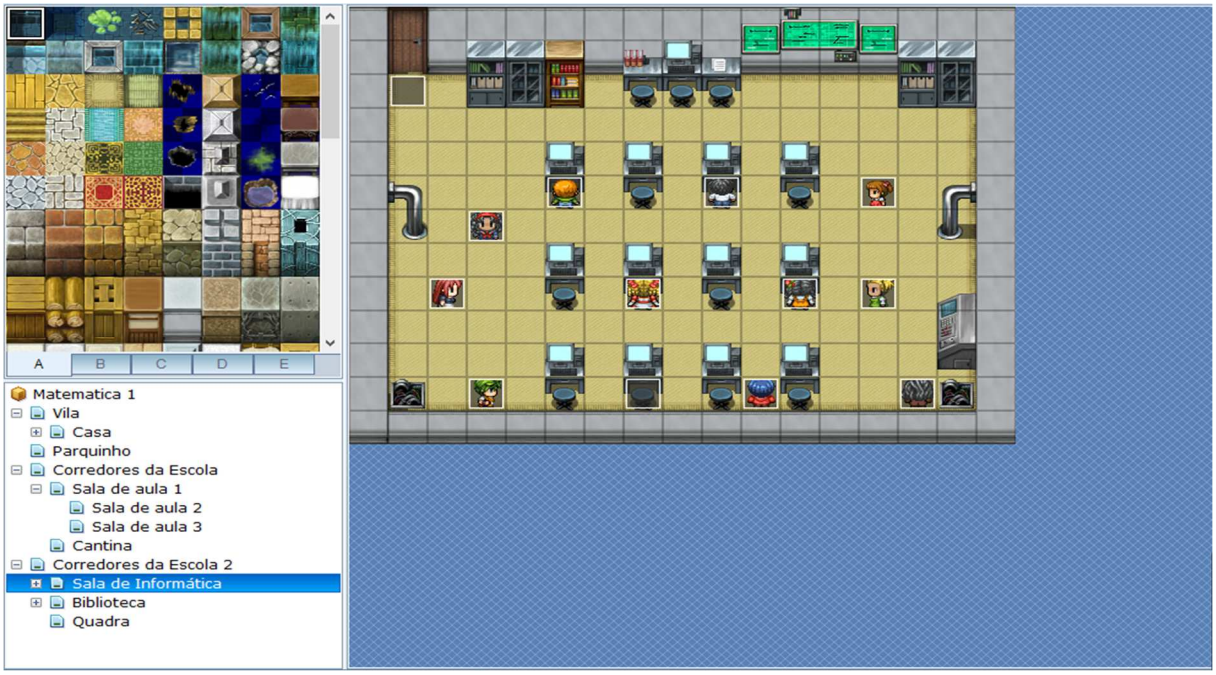
O jogo apresenta como personagem principal o Kaio, o avatar que será utilizado pelos usuários do jogo. Kaio está muito ansioso por conta de um evento cultural na escola, a narrativa inicial vai se desenvolvendo em um mundo de fantasia projetado por ele em um sonho.

Inicialmente Kaio dormirá e ao acordar irá conversar com seus pais sobre o evento cultural, após o diálogo, o mesmo se dirige a escola. Ao conversar com seus colegas da escola, ele será direcionado a seu primeiro desafio, que é vencer o monstro do pátio, resolvendo um questionamento sobre combinações: quantas combinações você pode fazer para que todos os 5 amigos brinquem com você na gangorra? Esta situação tem como referência a habilidade EF04MA08, como apresentada no Quadro 1.

Concluindo o desafio de forma assertiva, Kaio passará pelo corredor da escola e encontrará na primeira porta, a Sala de Aula, onde a atividade proposta pela professora Marielle é ordenar os números até a quarta ordem, habilidade EF04MA01, tendo como representatividade de números os próprios alunos. Outro local, apresentado na segunda porta do corredor, é a Cantina, onde a merendeira conversa com Kaio, e o questiona com o seguinte desafio: distribua 5 décimos de frutas para cada aluno, qual será a representação fracionária correta? - habilidade EF04MA09.

No próximo corredor encontramos a Sala de Informática (Figura 2). O desafio presente nesse cenário faz com que Kaio e seus colegas de classe vençam com a ajuda de Norton, o antivírus, uma batalha de composição e decomposição de números, em que o número 8653 estava escrito por meio de adições e multiplicações de potências de dez, explorando a habilidade EF04MA02.

Figura 2. Sala de Informática: jogo *VAMOS JOGAR MATEMÁTICA*



Fonte: Elaborado pelos autores

O desafio da Sala de Informática, apresentado na Figura 2, possui uma narrativa interdisciplinar, tendo em vista, que as questões apresentadas agem de forma integrada, ao apresentar uma batalha contra um vírus de computador, reforçando situações que envolvem vivências no ambiente escolar, desde os espaços internos e externos da escola. Os desafios consolidaram a validação da narrativa e das atitudes interdisciplinares como caminho para o

saber compartilhado e construído, demonstrando ainda que o Vamos Jogar Matemática apresenta perfil para ser uma ferramenta adequada no processo educativo, desde que sejam aproveitados seus ambientes, cenários e desafios.

Na Biblioteca, em conversa com o bibliotecário, Kaio percebe que um espírito guardião dos livros vem assombrando o local. O guardião o questiona sobre a operação 3 x 7 x 0, habilidade EF04MA04. Precisamos levar em consideração que os desafios apresentam mais de uma habilidade da BNCC, pois devemos utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo, utilizando assim a habilidade EF04MA05.

O último cenário é a Quadra, onde professor de Educação Física de Kaio encontra-se. Este personagem orientará a atividade proposta, que envolve localização, já que a quantidade de passos é descrita a partir da resolução de operações de soma e subtração, habilidade EF04MA03. A resposta a ser obtida deve corresponder a: 4 passos para baixo, 1 passo a direita, 11 passos para a esquerda e 5 passos para cima, e assim, encontrando o prêmio final. Ao final desses desafios, Kaio retorna ao seu quarto, e se questiona: foi tudo um sonho, como assim? Contudo, por fim, deseja que consiga resolver todas as situações problemas no evento cultural da escola, assim como conseguiu no seu sonho.

Por ser um jogo de estilo RPG, foi possível por meio das caixas de diálogo presentes nas interações entre os personagens, momentos de batalhas, eventos e criar situações em que os problemas propostos estivessem coerentes com o público alvo e com os objetivos de aprendizagem que desejamos alcançar.

Na sessão a seguir, apresentaremos as contribuições e limitações do RED, tendo como implicações o papel do professor e abordando a teoria construcionista como embasamento teórico.

4.2 Contribuições e limitações do RED

Vamos Jogar Matemática, apresenta uma interação constante do jogador com os elementos presentes no recurso, visto que para avançar de fase é necessário descobrir e concluir os desafios apresentados. Deste modo, o jogador deverá desbravar todos os ambientes, buscar dicas e vencer batalhas, mediante acerto de questões de Matemática.

A utilização do RED em sala de aula traz como proposta que os alunos explorem o jogo, resolvam as situações problema, passando por todas as fases até o jogo ser finalizado. O recurso será utilizado como uma estratégia, com o intuito de apresentar um material de *design* digital

mais atraente ao aluno, envolvendo-o nos desafios ao mesmo tempo em que apresenta situações que envolvam problemas matemáticos. O professor estará envolvido nas atividades com a turma, auxiliando em quaisquer dúvidas que possam surgir e no processo de ensino. Caso não existam máquinas suficientes para cada aluno, o jogo poderá ser explorado em duplas ou trios.

Nesse contexto, unindo tecnologia com a Educação, procuramos nos fundamentar na teoria pedagógica do construcionismo. Considerando a tecnologia, o computador, e o construcionismo como percurso para o aprimoramento da educação, o foco central não está na máquina, mas na mente e, principalmente sobre como essas formas intelectuais e culturas definem-se e crescem (PAPERT, 1980)

Entretanto, é importante salientar que o recurso da pesquisa também apresenta características instrucionistas, tais como: repetições, instruções para a realização de uma tarefa, e correções quando sua resposta não é satisfatória. Todavia não invalida a perspectiva geral do jogo, que permite ao usuário, explorar vários ambientes e cenários, interagir com os elementos presentes e buscar compreender as situações com o objetivo de avançar os desafios.

É necessário entender que sua elaboração ocorreu a partir de uma plataforma básica e limitada de produção de jogos, não se fazendo necessários conhecimentos aprofundados sobre programação, apresentando facilidade e rapidez na criação de protótipos. Outra vantagem são os modelos pré-configurados de mapas, personagens e itens de cenários, presentes na versão, possuindo também gerenciadores de *plugins*.

No entanto, conseguimos perceber no âmbito de estruturação, que o RED Vamos Jogar Matemática possui algumas limitações específicas, tais como: as questões não serem randômicas, os personagens serem limitados, a qualidade dos gráficos é baixa, a parte física e o sistema de mensagens é limitado, o *gameplay* e interface não apresentam muitas opções de personalização, os ambientes criados não possuírem uma maior diversidade, e se for necessário utilizar outros ambientes ou expandir as opções dos personagens e cenários, há a necessidade de baixar outras extensões do programa que são pagas e com exceção da versão MV, o RPG Maker produz jogos apenas para o *Windows*.

E a seguir, apresentamos uma proposta de plano de atividade a fim de promover a utilização do jogo Vamos Jogar Matemática com a utilização do computador e do RPG Maker como estratégias pedagógicas.

4.3 Proposta de plano de atividade

As tecnologias digitais têm chegado às escolas, a partir da disposição de ferramentas como computadores e dispositivos portáteis. Essa conexão pode propiciar experiências relevantes, possibilitando o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, a geração de dados em tempo real e a interação (CASTRO; CASTRO-FILHO, 2018).

Percebe-se a importância da utilização de recursos didáticos agregados a um momento de reflexão e internalização de conceitos, e com esse propósito apresentaremos um plano de atividades utilizando o RED Vamos Jogar Matemática, já que este jogo desafia o aluno em nove habilidades da BNCC, EF04MA01 a EF04MA09.

Essa concepção de plano de atividades, pode ser associada com as competências gerais 2 e 5 definidas pela BNCC:

> *Competência 2*: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.[...] *Competência 5*: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2017, sn, grifo dos autores)

Considerando a investigação e a reflexão ao resolver problemas, e a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, preconizadas pela base, como competências importantes e necessárias para que sejam desenvolvidas na Educação Básica, as escolas podem explorar não apenas a utilização, mas a criação de tecnologias digitais (BRASIL, 2017).

O RED, sendo jogo de estilo RPG, no âmbito do ensino de Matemática assume uma nova perspectiva para o professor já que o mesmo poderá criar um jogo, pois a linguagem de programação nos permite esse procedimento, ou construir de forma colaborativa juntamente com os alunos, apresentando assim uma abordagem construcionista.

Propomos ao docente o desenvolvimento da aula em 4 etapas: [1] conhecimentos prévios, [2] atividade em grupos, [3] discussão de soluções, e [4] sistematização do conceito, promovendo inicialmente sua utilização com os alunos de forma apenas instrucionista com foco na resolução de situações problemas.

A primeira etapa consiste na avaliação dos conhecimentos prévios dos educandos por meio de perguntas. Este momento de debate faz com que os educandos reflitam e já construam estratégias que possam ajudar a alcançar as resoluções. Toda ideia é válida, por isso precisam ser registradas e exploradas para reflexões.

Na segunda etapa é proposta a realização de atividades em grupos. Para isso, é necessária a disponibilização de computadores ou *laptops* para que os grupos possam utilizar o RED. Em grupos, os estudantes poderão acessar o jogo e resolver os desafios propostos. Como forma de engajar e motivar os grupos, disponibilize um contador de tempo, como forma de propiciar uma competição, com *rankeamento* dos grupos que forem terminando em menor tempo.

Após a utilização do RED pelos grupos, inicia-se a quarta etapa. Nesta etapa deverão ser promovidas as discussões das estratégias e das soluções de cada um dos desafios. Espera-se que os educandos troquem experiências e estratégias, para isso, faça perguntas como: quais as estratégias utilizadas? Existem formas diferentes de chegar ao resultado? Qual foi a maior dificuldade encontrada na resolução das questões?

E por fim, tem-se a última etapa, que consiste na sistematização do conceito. Nesta etapa é preciso recobrar com os educandos os conceitos e os procedimentos utilizados, mas também indicar os conceitos envolvidos, rememorando possíveis procedimentos.

A avaliação da atividade pode ser feita por meio da observação no desempenho das atividades, dos registros advindos das questões apresentadas, e da participação das discussões levantadas em todas as etapas.

Uma outra proposta que pode ser explorada, seria a proposição da construção de um jogo digital, seguindo processo análogo ao vivenciado na produção do Vamos Jogar Matemática. A construção de um jogo pode ser proposta, alternando momentos de prática e utilização do Vamos Jogar Matemática e de aulas expositivas.

Para Miguel (2003), o professor tem um papel fundamental em uma proposta baseada na formação de conceitos matemáticos, pois precisa mediar e instigar o aluno na busca de soluções, possibilitando que os discentes desenvolvam a capacidade de raciocinar sobre as situações apresentadas em sala de aula. Na seção seguinte, tem-se as considerações finais.

5. Considerações finais

Nesse artigo apresentamos e analisamos o RED Vamos Jogar Matemática. Foi detalhado seu funcionamento, a importância do seu uso no ensino e aprendizado de conceitos matemáticos sobre conjuntos numéricos e suas operações, sua ligação com as TDIC, suas contribuições e limitações, assim como, reconhecemos o construcionismo como subsídio a aprendizagem por meio da construção de jogos digitais.

O desenvolvimento do RED foi um processo que viabilizou aprendizagens de conceitos matemáticos, o desenvolvimento do pensamento computacional, considerando a instrumentalização do *RPG Maker* para a produção do jogo, como também, de reflexões e análises de metodologias que poderiam ser utilizadas na escola envolvendo as TDIC.

Nesta perspectiva, ressaltamos a importância desse processo de construção de mídias digitais pelos estudantes da licenciatura como práticas que possibilitem reflexão acerca da inserção das TDIC nas práticas docentes, e autoria dado ao professor na construção do seu próprio RED, bem como a criação por parte dos alunos, pois, refletiu-se que seria interessante o uso do software por parte dos alunos no futuro, para a criação de seus próprios jogos e que seria vantajoso pensar na perspectiva do aluno que estaria criando seu RED.

Desse modo, conclui-se que o processo de construção dos recursos possibilitou o desenvolvimento de uma nova percepção dos participantes perante o uso de TDIC no ambiente educacional e diante das abordagens metodológicas de ensino. Vale ressaltar, que esta abordagem segue pressupostos apontados pela Base Nacional Comum Curricular, que apresenta em uma de suas competências, a cultura digital. Esta competência está ligada à compreensão, à criação e o uso de tecnologias digitais, como forma de produzir conhecimento e resolver problemas (BRASIL, 2017).

Por fim, espera-se que outras questões possam ser abordadas e discutidas, com novos olhares sobre o uso de TDIC, por meio da exploração do pensamento computacional. Como trabalhos futuros, espera-se validar o RED desenvolvido junto ao público-alvo, assim como desenvolver abordagens baseadas no *Design Thinking*, como forma de verificar sua adequação no contexto escolar.

6. Referências

BLIKSTEIN, Paulo. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação.** Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação 4 (1), p. 1464. 2008. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html> Acesso em: 05 set. 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em:< http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 30 mar. 2019.

CASTRO, Juscileide Braga de; CASTRO-FILHO, José Aires de. **Construção de Mídias digitais para a compreensão de conceitos Matemáticos.** In: Marcelo Vieira Pustilnik. (Org.). Robótica Educacional e aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula. 1ed.Curitiba: CRV, 2018, v. 1, p. 61-74.

CASTRO, Juscileide Braga de; SOARES, Isabela Oliveira; VIANNA, Eduardo Perdigão de Negreiros; SOUSA, Joyce da Silva. **Lógica Criativa: a construção de mídias digitais para o ensino de matemática.** In: Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2017). Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7431/5227>. Acesso em: 23 mar. 2019

FERNANDES, Karen Emanuelle C.; SOUSA, Glejane B; LIMA, Francisca Kelly D.; LIMA, Gleison S.; LEITÃO, Darlene Alves; SOUZA, Danilo do Carmo de; CASTRO, Juscileide Braga de. **Tecnologias Digitais e o Ensino de Estatística: explorando a Estatística a partir de um recurso educacional digital.** 2018. Mostra de Práticas de Informática na Educação. VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2018.357>. Acesso em: 28 fev. 2019.

KNAUL, Ana Paula; RIBEIRO, Simone Pletz; SCHNELL, Roberta Fantin; RAMOS, Daniela Karine. **Jogos digitais educativos em contextos escolares**: características e contribuições. In: RAMOS, Daniela Karine; CRUZ, Dulce Márcia (org.). Jogos digitais em contextos educacionais. 1. ed. Curitiba: CRV, 2018. p. 47-71.

LEITÃO, Darlene Alves. **Um olhar pedagógico sobre o processo de construção de recursos digitais de matemática com *Scratch*.** Fortaleza 2018. 54f. Monografia, Curso de Pedagogia Universidade Federal do Ceará (UFC)

LIRA, Arianny de Sousa; LEITÃO, Darlene Alves; CASTRO, Juscileide Braga de. **Como o processo de produção de mídias pode contribuir para a formação docente?** RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. v. 17, n. 1. p. 425-434. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/95850/53869>. Acesso em: 15 out. 2019.

MIGUEL, José Carlos. **O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas.** Núcleos de Ensino: Artigos dos Projetos realizados em 2003. p.375-394. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/O%20ensino%20de%20matematica.pdf>. Acesso em: 05 set. 2019

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de Matemática.** In FIORENTINI, Dário. Formação de Professores de Matemática. Campinas–SP. Mercado de Letras, 2003.

MORÁN, José. **Mudando a Educação com metodologias ativas.** In: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Coleção Mídias Contemporâneas. SOUZA, Carlos Alberto e MORALES, Ofelia Elisa Torres (Orgs.). PG: Foca FotoPROEX/UEPG, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 05 set. 2018.

PAPERT Seymon. **Mindstorms. Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic books, 1980.

PAPERT, Seymon. **Logo: Computadores e Educação**. 3ª ed. São Paulo: Editora brasiliense s.a. 1985.

ROSA, Maurício; MALTEMPI, Marcus Vinicius. **RPG MAKER**: uma proposta para unir jogo, informática e educação matemática. 2003. 20 f. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/Publicacao/Rosa-Maltempi-sipem03.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2018.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Livraria. Martins Fontes, 1989.

Recebido em Novembro 2019

Aprovado em Novembro 2019