

ESCARLLAT FERREIRA SILVA

***CAMINHOS DE MEDIAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO DO USO DO JOGO
DIGITAL DE ENTRETENIMENTO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA***

**GOIÂNIA
2021**

ESCARLLAT FERREIRA SILVA

**CAMINHOS DE MEDIAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO DO USO DO
JOGO DIGITAL DE ENTRETENIMENTO PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica como requisito para obtenção para o título de Mestre(a) em Ensino na Educação Básica

Área de Concentração: Ensino na Educação Básica

Linha de Pesquisa: Concepções teórico-metodológicas e práticas docentes.

Orientador (a): Dra. Elisabeth Cristina de Faria

Coorientador (a): Dr. Marcos Antonio Gonçalves Júnior

GOIÂNIA
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Escarllat Ferreira

FORMAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS: [manuscrito]:

Contribuições do Jogo Digital / Escarllat Ferreira Silva, Elisabeth Cristina de Faria, Marcos Antonio Gonçalves Júnior. - 2021. CXXXIV, 137 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Elisabeth Cristina de Faria; Co-orientador Dr. Marcos Antonio Gonçalves Júnior.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Centro de Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (Profissional), Goiânia, 2021.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui lista de figuras, lista de tabelas.

1. Conceitos científicos. 2. Mediação. 3. Ensino de matemática. 4 . Educação Matemática. 5. Jogo digital. I. Faria, Elisabeth Cristina de. II. Gonçalves Júnior, Marcos Antonio. III. Faria, Elisabeth Cristina de, orient. IV. Gonçalves Júnior, Marcos Antonio, co-orient. V. Título.

CDU 37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO E DO PRODUTO EDUCACIONAL

Aos vinte dias do mês de julho do ano 2021, às 15:00 horas, via teleconferência, foi realizada a Defesa de Dissertação intitulada **Formação de Conceitos Matemáticos: Contribuições do Jogo Digital**, e do Produto Educacional intitulado: **Caminhos de mediação e problematização do uso do jogo digital de entretenimento para o ensino de matemática**, pela discente **Escarllat Ferreira Silva**, como pré-requisito para a obtenção do Título de Mestra em Ensino na Educação Básica. Ao término da defesa, a Banca Examinadora considerou a Dissertação e o Produto Educacional apresentados **APROVADOS**.

Área de Concentração: Ensino na Educação Básica

Proclamado o resultado, o(a) Presidente encerrou os trabalhos e assinou a presente ata, juntamente com os membros da Banca Examinadora.

Profa. Dra. Elisabeth Cristina de Faria (CEPAE/UFG) –presidente,

Profa. Dra. Moema Gomes Moraes (CEPAE/UFG) – membro interno,

Profa. Dra. Vanda Domingos Vieira (PUC/GO) -membro externo,

Prof. Dr. Marcos Antonio Gonçalves Júnior (CEPAE/UFG)- membro interno.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Moema Gomes Moraes, Professor do Magistério Superior**, em 21/07/2021, às 17:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcos Antonio Gonçalves Júnior, Professor do Magistério Superior**, em 21/07/2021, às 18:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elisabeth Cris na De Faria, Professora do Magistério Superior**, em 22/07/2021, às 14:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **VANDA DOMINGOS VIEIRA, Usuário Externo**, em 22/07/2021, às 14:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [h_ ps://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2224876** e o código CRC **2394DAA3**.

TIPO DE PRODUTO EDUCACIONAL

(De acordo com a Resolução PPGEEB/CEPAE Nº 001/2019)

Desenvolvimento de material didático e instrucional (propostas de ensino tais como sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, roteiros de oficinas; material textual tais como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários, relatórios publicizados ou não, parciais ou finais de projetos encomendados sob demanda de órgãos públicos);

Especificação: Caderno Educacional

DIVULGAÇÃO

- Filme
- Hipertexto
- Impresso
- Meio digital
- Meio Magnético
- Outros. Especificar: ____

FINALIDADE PRODUTO EDUCACIONAL

Caderno Educacional abordando o Uso dos Jogos Digitais para o Ensino de Matemática destinado a professores que ensinam matemática na primeira fase do Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano.

PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Professores da primeira fase do Ensino Fundamental

IMPACTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional apresenta:

- Alto impacto** – Produto gerado no Programa, aplicado e transferido para um sistema, no qual seus resultados, consequências ou benefícios são percebidos pela sociedade.
- Médio impacto** – Produto gerado no Programa, aplicado no sistema, mas não foi transferido para algum segmento da sociedade.
- Baixo impacto** – Produto gerado apenas no âmbito do Programa e não foi aplicado nem transferido para algum segmento da sociedade.

Área impactada pelo Produto Educacional

- Ensino
- Aprendizagem
- Econômico
- Saúde
- Social
- Ambiental
- Científico

O impacto do Produto Educacional é:

Real - efeito ou benefício que pode ser medido a partir de uma produção que se encontra em uso efetivo pela sociedade ou que foi aplicado no sistema (instituição, escola, rede, etc). Isso é, serão avaliadas as mudanças diretamente atribuíveis à aplicação do produto com o público-alvo.

Potencial - efeito ou benefício de uma produção previsto pelos pesquisadores antes de esta ser efetivamente utilizada pelo público-alvo. É o efeito planejado ou esperado.

O Produto Educacional foi vivenciado (aplicado, testado, desenvolvido, trabalhado) **em situação real, seja em ambiente escolar formal ou informal, ou em formação de professores** (inicial, continuada, cursos etc)?

Sim Não

REPLICABILIDADE ABRANGÊNCIA DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional pode ser repetido, mesmo com adaptações, em diferentes contextos daquele em que o mesmo foi produzido.

Sim Não

A abrangência territorial do Produto Educacional, que indica uma definição precisa de sua vocação, é

Local Regional Nacional Internacional

COMPLEXIDADE DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional possui

Alta complexidade - O produto é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação/tese, apresenta método claro. Explica de forma objetiva a aplicação e análise do produto, há uma reflexão sobre o produto com base nos referenciais teórico e teórico-metodológico, apresenta associação de diferentes tipos de conhecimento e interação de múltiplos atores - segmentos da sociedade, identificável

nas etapas/passos e nas soluções geradas associadas ao produto, e existem apontamentos sobre os limites de utilização do produto.

() **Média complexidade** - O produto é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação/tese. Apresenta método claro e explica de forma objetiva a aplicação e análise do produto, resulta da combinação de conhecimentos pré-estabelecidos e estáveis nos diferentes atores - segmentos da sociedade.

(X) **Baixa complexidade** - O produto é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação/tese. Resulta do desenvolvimento baseado em alteração/adaptação de conhecimento existente e estabelecido sem, necessariamente, a participação de diferentes atores - segmentos da sociedade.

() **Sem complexidade** - Não existe diversidade de atores - segmentos da sociedade. Não apresenta relações e conhecimentos necessários à elaboração e ao desenvolvimento do produto.

INOVAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional possui:

() **Alto teor inovativo** - desenvolvimento com base em conhecimento inédito.

() **Médio teor inovativo** - combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos.

(X) **Baixo teor inovativo** - adaptação de conhecimento existente.

FOMENTO

Houve fomento para elaboração ou desenvolvimento do Produto Educacional?

() Sim (X) Não

Em caso afirmativo, escolha o tipo de fomento:

() Programa de Apoio a Produtos e Materiais Educacionais do PPGEEB

() Cooperação com outra instituição

() Outro. Especifique: _____

REGISTRO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

Houve registro de depósito de propriedade intelectual

(X) Sim () Não

Em caso afirmativo, escolha o tipo:

- Licença Creative Commons
 Domínio de Internet
 Patente
 Outro. Especifique: _____

Informe o código de registro: _____

TRÂNSFERÊNCIA DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional foi transferido e incorporado por outra instituição, organização ou sistema, passando a compor seus recursos didáticos/pedagógicos?

Sim Não

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional foi apresentado (relato de experiência, comunicação científica, palestra, mesa redonda, etc) ou ministrado em forma de oficina, mini-curso, cursos de extensão ou de qualificação etc. em eventos acadêmicos, científicos ou outros?

Sim Não

Em caso afirmativo, descreva o evento e a forma de apresentação:

[SILVA, E. F.](#) Contribuições do Jogo Digital para o ensino de adição. VI Seminário de Dissertações do Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás, 2019.

O Produto Educacional foi publicado em periódicos científicos, anais de evento, livros, capítulos de livros, jornais ou revistas?

Sim Não

REGISTRO(S) E DISPONIBILIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Produto Educacional Registrado na Plataforma **EduCAPES** com acesso disponível no link:

<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/600492>

Produto Educacional disponível, como apêndice da Dissertação de Mestrado do qual é fruto, na

Biblioteca de Teses e Dissertações da Universidade Federal de Goiás (UFG)

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/>

No jogo, eu imagino

*De repente eu posso ser rei
rainha ou princesa.
De vez em quando, se eu escolher
posso ser vilão, herói ou donzela
Posso até ser um dragão
que caminha pela escuridão
tudo depende da minha imaginação
ou da minha decisão
de quem quero ser ou viver
que poder vou ter
e que avatar vou escolher
para que com meus super poderes
fazer muita coisa acontecer
bastando apertar o play!
E o mais legal
que além de jogar e brincar
posso ensinar e aprender!
Eu jogo daqui,
e você daí!
Vem comigo?*

Escarllat Ferreira Silva

SILVA, Escarlatt Ferreira. **Caminhos de mediação e problematização do uso do jogo digital de entretenimento para o ensino de matemática.** 2021. 67f. Produto Educacional relativo à Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

RESUMO

Este Produto Educacional, em forma de Caderno Educacional, apresenta uma proposta de uso dos jogos digitais para o ensino de matemática, sendo resultado da dissertação desenvolvida durante o Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do CEPAE/UFG, entre os anos de 2018 a 2021, cujo produto final é a dissertação “Formação de Conceitos Matemáticos: Contribuições do Jogo Digital”. Dessa forma, o presente trabalho traça reflexões a respeito de como o jogo digital pode ser utilizado em aulas de matemática e de como o aluno poderá desenvolver conceitos científicos a partir de situações matemáticas presentes no jogo. O referencial teórico foi inspirado, principalmente, nos estudos sobre o planejamento, em Libâneo (2013), no Ensino de Matemática, nos autores Lorenzato (2011), D’Ambrósio (1986, 2012) e Nunes, Carraher e Schliemann (2011), e sobre o jogo em Huizinga (2017) e Caillois (2017); em relação ao jogo digital em Schell (2010), Salen e Zimmerman (2012) e Arribavene (2019). Dessa forma, foi elaborada uma ficha de avaliação do jogo digital e uma proposta didática de seu uso, envolvendo dois jogos de entretenimento: *Hay Day* e *Plantas versus Zumbies*.

Palavras-chave: Jogo Digital. Ensino de Matemática. Educação Matemática. Ensino e Aprendizagem. Primeira fase do Ensino Fundamental.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características essenciais de cada categoria	18
Quadro 2 – Ficha de análise e avaliação de jogo digital	29
Quadro 3 – Ficha de análise e avaliação do jogo “Hay Day”	37
Quadro 4 – Ficha de análise e avaliação do jogo Plants vs. Zumbies 2	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela inicial do jogo Hay Day	41
Figura 2 – Captura de tela do jogo Hay Day - Situação Matemática 1: Loja de beira de estrada	42
Figura 3 – Captura de tela do jogo Hay Day - Situação Matemática 1: Loja de beira de estrada (valor de venda dos produtos)	42
Figura 4 – Exemplo da Atividade 1	43
Figura 5 – Operação passo a passo	44
Figura 6 – Captura de tela do jogo Hay Day - Situação Matemática 2: Plantação de sementes	45
Figura 7 – Atividade 2	46
Figura 8 – Captura de tela do jogo Hay Day - Situação Matemática 3: Edifício de Produção – Padaria	48
Figura 9 – Atividade 3: Edifício de Produção – Padaria	49
Figura 10 – Situação problema 1	50
Figura 11 – Situação problema 2	50
Figura 12 – Tela inicial do jogo Plants VS Zumbies.....	54
Figura 13 – Captura de tela do jogo Plants vs Zumbis 2 - Situação Matemática 1: Campo de Batalha	54
Figura 14 – Atividade 1	55
Figura 15 – Atividade 1 – Compreendendo a Operação	56
Figura 16 – Captura de tela do jogo Plants vs Zumbis 2 - Situação Matemática 2: Estratégia de Combate	57
Figura 17 – Atividade 2	58

SUMÁRIO

CONVITE AO PROFESSOR	8
1 PLANEJAR, PARA QUÊ?	10
2 A MATEMÁTICA E A CRIANÇA: RELAÇÕES ENTRE O CONHECIMENTO COTIDIANO E CIENTÍFICO	13
3 O JOGO E O JOGO DIGITAL EM CONTEXTOS EDUCATIVOS	16
4 JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA	21
4.1 Planejar	23
4.2 Descrição dos elementos da ficha de análise de jogo digital	25
4.3 Dialogar	30
4.4 Jogar	32
4.5 Registrar	33
4.6 Descrição e discussão dos jogos digitais selecionados – caminhos possíveis	36
4.6.1 Apresentando o jogo “Hay Day”	36
4.6.2 Capturas de tela com momentos do jogo e sugestões de atividades.....	41
4.6.3 Proposta de atividade 1	42
4.6.4 Proposta de atividade 2	45
4.6.5 Proposta de atividade 3	48
4.7 Apresentando o jogo “Plants VS Zumbies 2”	51
4.7.1 Proposta de atividade 1	54
5 4.7.2 Proposta de atividade 2	57
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	60

CONVITE AO PROFESSOR

Prezado (a) Professor (a)

O caderno pedagógico: “Caminhos de mediação e problematização do uso do jogo digital de entretenimento para o ensino de matemática” compõe o produto final da dissertação “Formação de conceitos matemáticos na criança: contribuições do jogo digital”, tendo como objetivo contribuir para a prática docente quanto ao uso dos jogos digitais de entretenimento para o ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos.

Partindo de pressupostos da teoria histórico-cultural, como o processo de mediação e o desenvolvimento de conceitos científicos na criança, apresentamos reflexões acerca dos pressupostos que embasaram o trabalho de pesquisa com relação à tecnologia, ao jogo e ao ensino de matemática. Isso porque acreditamos que os meios sócio, histórico, econômico, político e cultural dos alunos são de extrema importância para a aquisição dos conhecimentos científicos.

Nesse sentido, apresentamos, inicialmente, qual é o papel do professor nessa perspectiva, trazendo discussões e propostas em relação ao uso do jogo digital para o ensino-aprendizagem de matemática e como a mediação é possível nesse contexto. Entendemos que levar um artefato tecnológico para a sala de aula não é a solução para todos os problemas de aprendizagem; desse modo, não oferecemos uma receita mágica, mas sugestões e problematizações, levando em consideração que, para uma boa utilização do jogo digital, torna-se necessária a realização de um bom planejamento.

Dessa forma, este caderno pedagógico foi estruturado nos seguintes tópicos de discussão:

1 - Planejar para quê? *Para essa discussão, nos fundamentamos em Libâneo (1994, p. 222), que define o planejamento como “um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social. Assim a ação de planejar orienta o professor na sua prática pedagógica e deve ter como ponto de partida situações históricas concretas que seus alunos vivenciam, se baseando na realidade social, política, econômica e cultural da sociedade.*

2 - A matemática e a criança: relações entre o conhecimento cotidiano e científico. *Neste item, traçamos reflexões a respeito da formação de conceitos matemáticos na criança,*

trazendo autores, como Lorenzato (2011), D'Ambrósio (1986, 1996, 2012) e Nunes, Carraher e Schleimann (2011), que discutem a importância de o professor considerar seu cotidiano, seus conhecimentos prévios, para, só assim, introduzir o conteúdo científico.

3 - O jogo e o jogo digital em contextos educativos Para falar do jogo, trouxemos Huizinga (2017) e Caillois (2017), autores clássicos nos estudos do jogo, desde sua origem, definições e características. A respeito do jogo digital, trouxemos autores da área de “game designer”, como Schell (2010), Salen e Zimmerman (2012) e Arribavene (2019). E, por fim, dialogamos com os estudos de Peixoto (2016), que observa criticamente a relação entre educação e tecnologias, elaborando uma perspectiva crítica a respeito desse uso. A autora considera que não é só compreender “os efeitos das tecnologias digitais em rede na aprendizagem dos alunos, mas que os alunos, como sujeitos sócio-históricos, fazem com as tecnologias no processo de superação dos conhecimentos imediatos para o alcance de conhecimentos mais sistematizados” (PEIXOTO, 2016, p. 374).

4 - Pressupostos teórico-metodológicos para o uso do jogo digital em aulas de matemática. Neste último item, apresentamos uma proposta para o uso do jogo digital, considerando seus aspectos técnicos e pedagógicos, tendo como referência uma tabela construída para essa análise. Em seguida, propomos uma sequência de quatro momentos para a ação pedagógica com o jogo digital, que são: o planejar, o jogar, o dialogar e o registrar. E, ao final, trazemos a descrição dos jogos “Hay Day” e “Plantas versus Zumbis” com atividades elaboradas a partir deles para o ensino das quatro operações básicas da matemática.

Salientamos que, ao elaborar este caderno pedagógico, pensamos em professores que atuam na primeira fase do ensino fundamental, embora as discussões aqui propostas e indicações sugeridas possam ser utilizadas e adaptadas para as demais faixas etárias e fases escolares de ensino. Isso ocorre porque nossa proposta não se trata de uma receita, mas, sim, um conjunto de sugestões e ideias, que buscam avançar nos estudos em relação aos usos dos jogos digitais para o ensino-aprendizagem de matemática.

Assim, por meio deste material, tornou-se possível compartilhar nossa pesquisa com vocês professores da Educação Básica e esperamos que ele possa estimulá-los a refletir e a utilizar jogos digitais em sala de aula, tratando o jogo não só como uma ferramenta lúdica, mas como um artefato tecnológico cultural que contém possibilidades pedagógicas. Finalmente, fica aqui o convite para explorarmos o universo de possibilidades que o jogo digital pode proporcionar em ambientes educacionais.

1 PLANEJAR, PARA QUÊ?

Já imaginou como seria chegar a uma sala de aula sem saber o que e como ensinar? Com certeza você daria seu jeito! Mas sabemos que não é sempre assim e devido à necessidade da educação para a nossa sociedade e da importância do papel do professor, o planejamento é primordial em sua prática docente, pois é ele que vai orientar todo o processo de ensino. Para aprofundar ainda mais essa discussão, imagine como seria uma aula que você levasse um jogo digital para os alunos jogarem. Como seria a escolha desse jogo? Qual seria o papel do jogo nessa aula? Estaria propiciando aos alunos o uso de uma inovação tecnológica? Qual seria o significado de seu uso? O jogo seria levado só para preencher o tempo da aula, ou para divertir os alunos? O jogo poderia ensinar algo? Pense nisso!

Libâneo (1994) aponta que o planejamento deve ser um guia de orientação, apresentar uma ordem sequencial, ser objetivo, coerente e flexível. Portanto, ao se planejar uma aula com o uso de jogos, devemos pensar em todos esses passos, pois o jogo não deve ser utilizado de forma isolada, visto que é a ação pedagógica em torno dele e a intencionalidade do professor que vai determinar seu uso.

É o professor, por meio de seu planejamento, que promoverá o bom desempenho do uso do jogo digital em aulas de matemática. Isso porque é ele quem avalia e escolhe os jogos, os transformando e reinventando sua prática em sala de aula. Portanto, o professor não se torna apenas um utilizador de artefatos tecnológicos, mas um mediador que transforma e enriquece sua prática pedagógica, dando lugar à tecnologia não apenas como um artefato, mas, sim, como um produto histórico e cultural, produzido pelas relações humanas ao longo da história da humanidade. Dessa forma, o professor se torna o responsável por transformar esses recursos tecnológicos em ferramentas pedagógicas para fins de aprendizagem; em outras palavras, o que queremos dizer é que deve se levar em conta o interesse e a função que o uso da tecnologia irá proporcionar, ou seja, verificar as potencialidades do artefato tecnológico utilizado.

O olhar do professor deve estar voltado para a escolha do jogo, a seleção de materiais, o planejamento, os objetivos, a execução, o diálogo, a interação e o registro. Consequentemente, torna-se necessário realizar algumas indagações: • como o jogo digital poderá ser utilizado? • que aprendizagem é almejada com esse uso? • O uso do jogo digital escolhido permitirá ao aluno resolver problemas matemáticos? • Como essa atividade com o uso de jogos pode ser mediada? • Quais outros recursos posso utilizar para auxiliar os alunos a

compreenderem melhor o conteúdo proposto? (Régua, calculadora, material dourado, ábaco etc.).

Nosso objetivo não é dar respostas a essas questões, mesmo porque talvez nem consigamos, mas pretendemos traçar reflexões que os ajudem a pensar em sua prática pedagógica utilizando o jogo digital como artefato tecnológico para o ensino-aprendizagem de matemática. Todavia, defendemos que não é apenas o uso do jogo que vai ensinar matemática ou resolver as dificuldades de aprendizagem das crianças, mas entendemos que ele é um recurso que, se utilizado em sala de aula de forma adequada, tendo em vista como será utilizado e para que, poderá favorecer compreensões matemáticas.

Destarte, ressaltamos que o jogo digital pode proporcionar a experimentação de vários conceitos matemáticos, como contar, operar, manipular, visualizar, realizar estratégias, formular hipóteses etc. E, como já sabemos, ele não é o mais importante. Assim, devemos considerar que a atividade com jogos deve levar as crianças à compreensão do uso da tecnologia, à reflexão a respeito dos conceitos apresentados no jogo, ao registro dos resultados e à sistematização das compreensões e das ideias matemáticas surgidas, interagindo com o jogo, com o conteúdo, com o professor e com os colegas.

Duarte (2003, p. 35) enfatiza que a matemática apropriada via atividade escolar é capaz de retratar “as conquistas mais significativas e duradouras para a humanidade”. Do mesmo modo, Huizinga (2017) enxerga o jogo como um elemento da cultura humana e, mais do que isso, ele o compreende além da cultura, pelo fato dos animais já brincarem desde o seu nascimento. Desse modo, assim como a matemática, o recurso jogo digital é também uma conquista da humanidade, carregada de significações que proporciona diversas experiências aos jogadores e, por que não o utilizar para que as crianças possam se apropriar de conceitos matemáticos?

Segundo Libâneo (2009, p. 76), quando os alunos realizam uma atividade de aprendizagem “executam ações mentais semelhantes às ações pelas quais estes produtos da cultura foram historicamente construídos. Em suas atividades de aprendizagem, as crianças reproduzem o processo real pelo qual os indivíduos vêm criando conceitos, imagens, valores e normas”. Por fim, aprender matemática, fazer matemática possibilita aos alunos uma visão mais crítica da realidade, podendo compreender a sociedade em que vivem e serem capazes de atuar nela.

Considerando a educação como uma prática para a liberdade, Paulo Freire (1999, p. 105-106) enfatiza que:

[...] toda a compreensão de algo corresponde, cedo ou tarde, uma ação. Captado um desafio, compreendido, admitidas as hipóteses de resposta, o homem age. A natureza da ação corresponde à natureza da compreensão. Se a compreensão é crítica ou preponderantemente crítica, a ação do homem também será. Se é mágica a compreensão, mágica será a ação.

Se o professor tiver em mente que o ensino de matemática e o uso de artefatos tecnológicos são coadjuvantes para a libertação de seus alunos como agentes sociais, ele será capaz de criar situações desafiadoras que os conduzam a compreender o conteúdo previsto, dominando-o com competência para o utilizarem de forma crítica na sociedade em que vivem e melhor poderem atuar nela. Assim, utilizar a matemática de forma crítica não consiste só em aprender fórmulas e regras matemáticas, mas antes questionar o porquê, como e para que utilizá-la.

Finalmente, ao ressaltarmos a importância do planejamento do professor, apontamos que ele é o elemento principal para o bom trabalho utilizando jogos digitais. Por conseguinte, a próxima discussão e os estudos teóricos que devemos tomar ciência tratam da relação estabelecida da matemática no dia a dia das crianças (conceitos espontâneos) e da matemática realizada via atividade escolar (conceitos científicos), pois o bom planejamento deve partir de conhecimentos prévios dos alunos, para só então depois introduzir o conceito científico.

2 A MATEMÁTICA E A CRIANÇA: RELAÇÕES ENTRE O CONHECIMENTO COTIDIANO E CIENTÍFICO

A Matemática está presente no mundo em praticamente quase tudo o que fazemos e vivenciamos. Tal fato justifica a importância de sua aprendizagem, uma vez que a matemática ensinada na escola não ensina os alunos apenas a fazerem cálculos, mas os prepara para resoluções de situações cotidianas em seu meio. Segundo Nunes, Carraher e Schlemann (2011, p. 28) “A aprendizagem de matemática na sala de aula é um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, ou seja, a matemática formal e a matemática como atividade humana”.

Entende-se a matemática como atividade humana porque os números e as operações estão presentes na vida dos homens desde os primórdios da humanidade. Dessa maneira, ela sempre desempenhou um papel importante na vida das pessoas, por exemplo, no dia a dia, as crianças presenciam situações nas quais é necessário somar, subtrair, dividir, multiplicar, quantificar, classificar, ordenar etc. Essas ações do cotidiano das crianças, quando aliadas ao ambiente escolar, fazem com que os alunos sintam a necessidade de fazer Matemática, sendo que fazer matemática não é só realizar cálculos e resolver problemas com a finalidade de encontrar uma resposta, mas, sim, uma atividade motivadora, criativa e desafiadora. Nesse contexto, o papel do professor não é apenas o de apresentar os cálculos e dar respostas exatas, mas o de direcionar, questionar e encaminhar os alunos nas resoluções matemáticas.

Lorenzato (2011) justifica que se deve levar em consideração a vivência da criança, tomando como ponto de partida os conhecimentos adquiridos antes e fora da escola; desse modo, o professor estará propiciando aprendizagens significativas e conduzindo a criança ao fazer matemático. Do mesmo modo, Nunes, Carraher e Schliemann (2011 p. 35) defendem a matemática do cotidiano e a matemática da escola, trazendo certas indagações, que podem nos auxiliar em nossa reflexão:

Na escola, a matemática é uma ciência, ensinada em um momento definido por alguém de maior competência. Na vida, a matemática é parte da atividade de um sujeito que compra, que vende, que mede e encomenda peças de madeira, que constrói paredes, que faz o jogo na esquina. Que diferença fazem essas circunstâncias para a atividade dos sujeitos? Na aula de matemática, as crianças fazem conta para acertar, para ganhar boas notas, para agradar a professora, para passar de ano. Na vida cotidiana, fazem as mesmas contas para pagar, dar troco, convencer o freguês de que seu preço é

razoável. Estarão usando a mesma matemática? O desempenho nas diferentes situações será o mesmo? Que papel exerce a motivação de venda? Que explicação existe para que alguém seja capaz de resolver um problema em uma situação e não em outra? (NUNES; CARRAHER; SCHLIEMANN, 2011, p. 35).

Analisando tais indagações, podemos pensar na prática pedagógica questionando: como ensinar e a quem estamos ensinando? De onde vêm essas crianças que frequentam a sala de aula, o que trazem de vivência? Como podemos relacionar o conteúdo escolar com seus conhecimentos e vivências cotidianas? Como o ensino de matemática poderá ser utilizado na vida delas?

Portanto, para que o ensino da matemática produza significado na vida das crianças às quais estamos ensinando, a relação entre os conhecimentos cotidianos e científicos deve ser uma, de forma que elas possam praticar e desenvolver esses saberes matemáticos em seu dia a dia, dentro e fora da escola. Segundo Lorenzato (2011), para a construção de significados matemáticos, é imprescindível que o professor propicie às crianças distintas situações e experiências pertencentes às suas vivências e tais situações devem ser retomadas e representadas em momentos distintos e de formas diversas, seja em momentos de escrita, fala, desenho etc.

Sendo assim, o jogo digital também pode ser uma situação de aprendizagem, pois permite que os alunos, ao jogarem, vivenciem a experiência do jogo, relacionando-o com o mundo real, de modo que construam habilidades e aprendizagens. Isso porque, tal como a matemática está presente no mundo, o jogo também faz parte do cotidiano de muitas das crianças que frequentam a escola. Para Freire (1996, p. 123):

Respeitar a leitura de mundo do educando significa tomá-la como ponto de partida para a compreensão do papel da curiosidade, de modo geral, e da humana, de modo especial, como um dos impulsos fundantes da produção do conhecimento. É preciso que, ao respeitar a leitura de mundo do educando para ir mais além dela, o educador deixe claro que a curiosidade fundamental à inteligibilidade do mundo é histórica e se dá na história, se aperfeiçoa, muda qualitativamente, se faz metodicamente rigorosa. E a curiosidade assim metodicamente rigorosa faz achados cada vez mais exatos.

Desse modo, ao trazer situações do mundo das crianças para a escola e relacioná-las com o conteúdo científico, a ação docente poderá proporcionar aprendizagens significativas da matemática. Portanto, esse ensino deve contemplar o desenvolvimento de aprendizagens que aprimorem o conhecimento cotidiano e favoreça a construção de novos conhecimentos. Isto é fazer matemática, uma vez que, ao proporcionar aos alunos os conhecimentos

científicos e a utilização de artefatos tecnológicos, eles estão inseridos, de fato, nas relações sociais e culturais, exercendo a plena cidadania ao estarem desfrutando de tais produtos produzidos e aperfeiçoados ao longo da história da humanidade. E, mesmo para as crianças que não tenham acesso aos artefatos tecnológicos em seu cotidiano ou que não possuam nenhum dispositivo em sua casa ou seu meio social, utilizar-se do jogo digital na escola também faz parte do processo de sua inclusão social.

3 O JOGO E O JOGO DIGITAL EM CONTEXTOS EDUCATIVOS

Ao realizar uma breve análise das discussões referentes ao jogo em seu sentido mais amplo, percebe-se que ele está presente desde os tempos mais remotos e em diferentes períodos históricos. Nesse sentido, foram encontrados diversos autores que discutiram sobre sua influência na sociedade e na cultura. Para definir o conceito de jogo, consideramos as concepções de dois autores clássicos que discutem a seu respeito, sendo eles: Huizinga (2017) e Caillois (2017).

Huizinga (2017), na obra “Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura”, discorre sobre o papel e a influência dos jogos na sociedade, descrevendo que o nascimento e o desenvolvimento da cultura estiveram sempre acompanhados de elementos lúdicos, os quais se tornaram importantes mediadores das experiências sociais da humanidade. O autor destaca, também, que o jogo fazia parte de diversos processos culturais da sociedade antiga, podendo ser encontrado na guerra, no conhecimento, na arte, na música, na poesia, na filosofia, no direito, na religião etc., ou seja, nas mais variadas formas de manifestações culturais. Sendo assim, em sua obra, ele se propõe a explicar as características dos jogos que permeiam a humanidade desde as sociedades mais primitivas, caracterizando-o como:

Uma atividade livre, conscientemente tomada como ‘não – séria’ e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo certa ordem e certas regras (p. 16).

Descreve também que, assim como o jogo está presente na vida do homem, ele está na natureza, já que os animais também exercem atividades lúdicas. Nesse sentido, o jogo pode provocar no jogador diversão, fascinação, distração, excitação, tensão, alegria e arrebatamento, sendo considerado como:

[...] uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (HUIZINGA, 1990, p. 33).

Por conseguinte, Caillois (2017) que dialoga com o trabalho de seu antecessor Huizinga (2017), além de reconhecer as contribuições do autor na conceituação do que é um jogo e o fato dele ser um fenômeno social e estar presente em diversas manifestações culturais, aprofunda a discussão e elabora elementos para classificar os jogos. Segundo ele, “o jogo consiste na necessidade de encontrar, de inventar imediatamente uma resposta *que é livre dentro dos limites das regras*. Essa liberdade do jogador, esta margem concedida a ação é essencial ao jogo e, em parte, explica o prazer que desperta” (CAILLOIS, 2017, p. 40). Desse modo, ele amplia a análise de Huizinga e aponta o que pode levar à definição essencial do jogo, considerando-o como uma atividade:

- 1ª) livre: à qual o jogador não pode ser obrigado, pois o jogo perderia imediatamente sua natureza de divertimento atraente e alegre;
- 2ª) separada: circunscrito em limites de espaço e de tempo previamente definidos;
- 3ª) incerta: cujo desenrolamento não pode ser determinado nem o resultado obtido de antemão, pois uma certa liberdade na necessidade de inventar é obrigatoriamente deixada à iniciativa do jogador;
- 4ª) improdutiva: pois não cria nem bens, nem riqueza, nem qualquer tipo de elemento novo; salvo deslocamento de propriedade no interior do círculo dos jogadores, resulta em uma situação idêntica àquela do início da partida;
- 5ª) regrada: submetida às convenções que suspendem as leis ordinárias e que instauram momentaneamente uma legislação nova, a única que conta;
- 6ª) fictícia: acompanhada de uma consciência específica de uma realidade diferente ou de franca irrealidade em relação à vida cotidiana (CAILLOIS, 2017, p. 42).

Além da descrição desses elementos, Caillois (2017) estabelece uma classificação dos jogos, dividindo-os em quatro categorias: Agôn (Competição), Alea (Sorte), Mimicry (Simulacro) e Ilinx (Vertigem).

1ª categoria **Agôn**: tem como elemento principal a competição, “isto é, como um combate em que a igualdade das oportunidades é artificialmente criada para que os adversários se enfrentem em condições ideais, suscetíveis de dar um valor preciso e incontestável ao triunfo do vencedor” (CAILLOIS, 2017, p. 49). São classificados nessa categoria os jogos de polo, tênis, futebol, boxe, esgrima etc.

2ª categoria **Alea**: essa categoria fundamenta-se na sorte, no destino, “em uma decisão que não depende do jogador, sobre a qual não poderia ter a mínima ascendência e que, conseqüentemente, trata de ganhar mais do destino do que do adversário” (CAILLOIS, 2017, p. 53). Os jogos dessa categoria definem-se pelos jogos de dados, roleta, cara ou coroa, loteria etc.

3ª categoria **Mimicry**: definem-se nessa categoria o simulacro, a ficção, a imaginação, a interpretação, a mímica, e o disfarce. Desse modo, a Mimicry é uma simulação de outra realidade. “A regra do jogo é uma só: para o ator, consiste em fascinar o espectador, evitando que um erro o leve a recusar à ilusão; para o espectador, consiste em se entregar à ilusão sem recusar desde o primeiro instante o cenário, a máscara, o artifício no qual é convidado a acreditar” (CAILLOIS, 2017, p. 62).

4ª categoria **Ilinx**: esta última categoria é caracterizada pela vertigem, isso porque reúne jogos “que se baseiam na busca da vertigem e que consistem em uma tentativa de destruir por um instante a estabilidade da percepção e de infligir à consciência lúdica, uma espécie de pânico voluptuoso” (CAILLOIS, 2017, p. 62). Um dos exemplos para esse tipo de jogo, citado pelo autor, são os exercícios dos dervixes rodopiantes, os dos voladores mexicanos e também os mais conhecidos como o tobogã, o carrossel, o balanço, a acrobacia, a queda etc.

Para uma melhor definição e classificação, Caillois (2017) reproduz um quadro com as características essenciais de cada categoria por ele descrita.

Quadro 1 – Características essenciais de cada categoria

	Formas culturais que permanecem à margem do mecanismo social	Formas institucionais integradas à vida social	Corrupção
<i>Agôn</i> (<i>Competição</i>)	Esporte	Competição comercial Exames e concursos	Violência, vontade de poder, astúcia
<i>Alea</i> (<i>Sorte</i>)	Loterias, cassinos Hipódromos Apostas mútuas	Especulação na Bolsa	Superstição, astrologia etc.
<i>Mimicry</i> (<i>Simulacro</i>)	Carnaval Teatro Cinema Culta da estrelas	Uniforme, etiqueta cerimonial, profissões de representação	Alienação, desdobraimento da personalidade
<i>Ilinx</i> (<i>Vertigem</i>)	Alpinismo Esqui-acrobacias Embriaguez da velocidade	Profissões cujo exercício implica o domínio da vertigem	Alcoolismo e droga

Fonte: Caillois (2017, p. 104).

A partir dessa análise histórica do jogo e da tentativa de trazer sua definição, podemos compreendê-lo como um elemento da cultura. E, como elemento histórico e cultural, o jogo e as formas de jogar também acompanharam o processo evolução tecnológica e, junto com ela,

ele também se aprimorou, surgindo assim o jogo digital. Vale ressaltar que o surgimento do jogo digital não extingue os demais jogos, pelo contrário, ele distingue-se dos outros jogos pela tecnologia utilizada. O jogo digital pode ser definido como uma:

[...] atividade voluntária, com ou sem interesse material, com propósitos sérios ou não, composta por regras bem definidas e objetivos claros, capazes de envolver os(as) jogadores(as) na resolução de conflitos e que possui resultados variáveis e quantificáveis. Esta atividade deve ser gerenciada por software e executada em hardware (MIRANDA; STADZISZ, 2017, p. 299).

Portanto, o jogo digital não traz novos valores, mas valores próprios da construção histórica e social atual. Contudo, sabemos que o uso das tecnologias digitais da informação e da comunicação vem, cada vez mais, ganhando espaço no cotidiano das pessoas, especialmente nos ambientes escolares. Esse fato, de certa maneira, faz com que os indivíduos e as tecnologias - a exemplo do jogo digital - interajam entre si, fazendo parte de um processo que ambos se constituem de produtos e produtores de cultura e, conseqüentemente, de mudança social.

Tal afirmação nos remete à compreensão de que fazemos parte da tecnologia e determinamos e direcionamos o uso dela, ou seja, ao utilizar o jogo digital em sala de aula, não devemos nos deter na ideia de que ele ensinará algo e/ou que ele sozinho resolverá problemas de aprendizagem. É preciso compreender que a intencionalidade e objetivos do professor com o seu uso é que farão a diferença. Desse modo, tal constatação solicita investigações que apontem caminhos para o seu uso em ambientes escolares.

Dessa forma, o homem está no mundo, assim como as tecnologias também estão, e ambos fazem parte de um processo de produção histórico-cultural, o que nos leva à constatação de que as crianças, cada vez mais, dividem seu tempo utilizando diferentes tipos de tecnologias presentes em seu cotidiano nas suas relações com o meio social. Assim, defendemos que utilizar o jogo digital, além de ser um artefato tecnológico capaz de favorecer a aprendizagem, possibilita também a inclusão digital das crianças, já que não são todas que têm acesso em casa a celulares, computadores e internet. Esse uso também pode contribuir, de maneira significativa, para que os professores possam ensinar conteúdos matemáticos, compreendendo que a mediação em torno do uso do jogo digital pode conduzi-las a estratégias de resolução de problemas e a adquirir aprendizagens matemáticas, desenvolvendo conceitos científicos.

Desse modo, ao jogar, as crianças não estão apenas usufruindo de um artefato tecnológico, mas também experienciando relações humanas presentes no jogo, pois elas

experimentam papéis, experienciam processos culturais, manipulam recursos disponíveis no jogo e exploram os ambientes e suas regras. Por isso, acreditamos que, quando utilizados nas aulas de matemática, os jogos digitais ajudam a criar contextos de aprendizagem significativos. No entanto, para que isso ocorra, são necessários critérios para o seu uso, desde a escolha do jogo até compreender como as crianças se relacionam com ele.

4 JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

Neste estudo, nós propomos o uso de jogos digitais de entretenimento para o ensino de Matemática porque os jogos com fins educacionais, na maioria das vezes, não são uma alternativa viável para um ensino significativo. Isso ocorre porque quase todos esses jogos trazem a reprodução de conteúdos escolares, carregando consigo uma proposta instrucional, sem muita interação, com o *designer* mais simples e menos atrativo, o que os tornam menos atraentes do que os jogos de mercado.

Oliveira (2016) realizou uma pesquisa na qual constatou que os jogos educacionais nem sempre suscitam interesse nas crianças e nos adolescentes. Desse modo, ela analisou jogos que seriam de interesse dos alunos, buscando saber quais jogos seriam de interesse das crianças pesquisadas e como eles poderiam se abrir para o estudo de matemática. Ainda segundo a autora, “o interesse é o que nos faz querer buscar. Aquilo que nos interessa nos mobiliza a ação” (OLIVEIRA, 2016, p. 9).

Nesse sentido, como já descrito anteriormente, se um dos fatores fundamentais para uma aprendizagem significativa é o cotidiano do aluno, torna-se relevante que o professor também possa investigar quais são os jogos de interesse de seus alunos, analisando-os para verificar de que modo eles podem ser utilizados em sala ou não, seja para o ensino de conteúdos matemáticos, seja para as demais áreas do conhecimento. Não queremos dizer que os jogos a serem utilizados devem ser apenas aqueles já jogados pelas crianças, mas eles também podem se abrir como uma possibilidade.

Quando colocamos em questão o interesse, é fundamental compreender os diferentes aspectos presentes nos jogos digitais, observando se os elementos presentes nele poderão ser do interesse dos alunos. É preciso ter clareza que, além da diversão, devem-se investigar quais são os elementos pedagógicos que o jogo permite, se ele atende aos objetivos almejados pelo professor, de tal modo, que a prática com o uso dos jogos seja validada e mensurável para o desenvolvimento de conhecimentos científicos.

Para realizar nosso intento, esta pesquisa deu abertura para os jogos produzidos com fins não educacionais, mas com possibilidades de serem utilizados em sala de aula. Para este fim, o critério de seleção dos jogos escolhidos foi o de que o jogo tivesse uma boa avaliação: mais de quatro estrelas e mais de 1 milhão de instalações. Diante disso, o desafio para a nossa

pesquisa e, conseqüentemente, para os professores que desejarem fazer uso de jogos digitais de entretenimento em contextos educativos está em fazer a ponte entre o jogo escolhido e os objetivos educacionais.

O grande diferencial aqui proposto diante do uso dos jogos digitais para o ensino-aprendizagem de matemática é que, além de ampliar os conhecimentos técnicos dos alunos com o uso da tecnologia, traz a possibilidade de melhoria na qualidade de ensino e a ressignificação e aprendizagem de novos conteúdos. E, para que isso ocorra, apostamos na necessidade de um planejamento e uma proposta estruturada para atender os objetivos almejados pelo professor. Sobre o planejamento escolar, Libâneo (2013, p. 245) esclarece que ele:

[...] é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos da sua organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino. O planejamento é um meio para se programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação (p. 245).

Desse modo, para que a ação com os jogos digitais se efetive e conduza os alunos a compreensões matemáticas, o planejamento é fundamental, compreendendo que o professor deve ter clareza de como desenvolverá seu trabalho pedagógico e cada uma de suas fases, que são: planejar, executar e avaliar. Consoante a essas fases, presentes na ação de planejar, construímos uma proposta de utilização do jogo digital para o ensino de conteúdos matemáticos, a qual se estrutura em quatro momentos: o planejar, o jogar, o dialogar e o registrar.

-*O planejar* está ligado à escolha do jogo, intencionalidade do professor e seus objetivos, estando presente durante todo o processo de ensino.

- *O jogar* está relacionado ao momento da criança com o jogo, como ela se relaciona com o dispositivo tecnológico, como ela se mostra ao jogar (seu engajamento, suas emoções, descobertas, aprendizagens etc.), como interage com seus colegas de sala e das observações e intervenções do professor neste momento.

-*O dialogar* consiste em discutir as ações realizadas no jogo durante o momento de jogar e após, na hora do registro, conversando sobre quais estratégias foram utilizadas, qual operação ou cálculo mental foi realizado, quais resoluções de problemas foram possíveis de serem realizadas, ou não.

-O registrar que se baseia em trabalhar situações do jogo que apresentam situações matemáticas, conduzindo o aluno a realizar operações e compreensões matemáticas, valorizando seus registros pessoais para a resolução do problema e também dando abertura para a o desenvolvimento do conceito científico.

Apresentados esses dados, na sequência, descrevemos detalhadamente cada processo, apoiados em pressupostos teóricos e filosóficos, que fundamentam a proposta apresentada, com as fases importantes para a utilização dos jogos digitais em ambientes educacionais.

4.1 Planejar

A ação de planejar é uma ação consciente do professor que consiste em prever quais passos serão dados e quais caminhos percorrer para almejar seu objetivo. Assim, ao realizar o planejamento, o professor tem uma intencionalidade e esta, para que ela seja almejada, deve ser orientada pelo planejamento, por ele realizado. É importante lembrar que o planejamento não é estático, é orientador e por isso deve ser flexível, avaliado e aberto a mudanças, devendo sempre ser revisado de acordo com a realidade da sala de aula, dos alunos e do processo de ensino-aprendizagem.

Para Libâneo (1994, p. 222), o planejamento trata-se de “um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social”. A ação de planejar prevê e orienta as ações docentes e deve ter como referência situações históricas concretas, que se baseiam na realidade social, política, econômica e cultural da sociedade. Dessa maneira,

[...] o ensino é um processo social, integrante de múltiplos processos sociais, nos quais estão implicadas dimensões políticas, ideológicas, éticas, pedagógicas, frente às quais se formulam objetivos, conteúdos e métodos conforme opções assumidas pelo educador, cuja realização está na dependência de condições, seja aquelas que o educador já encontra sejam as que ele precisa transformar ou criar (LIBÂNEO, 2013, p.58).

Na mesma linha de pensamento, Franco (2014, p. 89) destaca que “a prática docente que produz saberes precisa ser epistemologicamente analisada, e isso se faz pelo seu exercício enquanto práxis, permeada por sustentação teórica, que fundamenta o exercício crítico-reflexivo da prática”. Assim, para ele, o trabalho docente é:

[...] um trabalho intelectual; requer autonomia e consciência crítica para analisar o que acontece com o ensino (dentro e fora da sala de aula) e o modo como o contexto social mais amplo se relaciona com a função social

do trabalho docente, tendo como finalidades educativas pretendidas e sua concretização, pois o ensino é uma atividade teórico-prática transformadora da realidade. Ou seja, o ensino é práxis (FRANCO, 2014, p. 90).

A partir dessas considerações, ao propor uma aula com a utilização dos jogos digitais, o planejamento deve conter conhecimentos pedagógicos, matemáticos e tecnológicos. Isso porque é no ato de planejar que o professor pensa como a atividade com o jogo pode ser orientada, escolhendo o jogo a ser utilizado, os meios para que ele seja executado (celular, *tablets*, computador), ele levanta suas possibilidades, cria estratégias de ensino e avalia se o artefato tecnológico será adequado ou não para o que se pretende ensinar. Nesse contexto, compartilhamos das ideias de Freire (2015), quando enfatiza que:

Para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição - um conjunto de informes a ser depositado nos educandos - mas, a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada (FREIRE, 2015, p. 116).

Do mesmo modo, o jogo a ser utilizado em sala de aula não deve ser algo imposto e muito menos se basear em uma perspectiva instrumental. Ele deve, sobretudo, basear-se no diálogo, nas interações, discussões, compreensões e avaliações. Ao respeitar esse processo, o professor estará respeitando tanto os conhecimentos matemáticos, quanto o jogo digital enquanto conquista da humanidade.

Assim, o trabalho com o jogo para o ensino de matemática deve ser levado a sério. Desse modo, para auxiliar os professores em relação ao trabalho com os jogos, construímos uma ficha de análise do jogo digital para auxiliar na avaliação do jogo a ser utilizado, em seus aspectos técnicos e pedagógicos, com o intuito de subsidiar e orientar professores em seu planejamento com o uso dos jogos. Os aspectos técnicos são a tecnologia utilizada e os recursos digitais presentes no jogo; com relação a aos aspectos pedagógicos, temos as possibilidades que o jogo traz para o ensino de determinado conteúdo.

Contudo, informamos que a construção dessa ficha se deu pela necessidade de pensar e analisar o que seria um bom jogo para ser utilizado em aulas de matemática, podendo ela ser utilizada para as demais disciplinas e conteúdos também. Para o preenchimento dessa ficha, o professor deve fazer a escolha do jogo a ser utilizado e jogá-lo, pois, só jogando é que ele descobrirá as possibilidades existentes nele para o ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos. Desse modo, para construirmos a ficha, tivemos como aporte teórico autores da

área de *game design* e estudiosos da área da educação que investigam o uso do jogo digital em ambientes educacionais.

4.2 Descrição dos elementos da ficha de análise de jogo digital

Os primeiros elementos presentes na ficha de Análise tratam-se da identificação do jogo, que tem como objetivo descrever:

- **Nome do Jogo:** título do jogo
- **Registro:** quem e qual empresa desenvolveu o jogo?
- **Faixa Etária:** refere-se a partir de qual idade o jogo é indicado.
- **Idioma:** é importante analisar este aspecto, pois, se levarmos um jogo com um idioma desconhecido para a criança, pode ser que ela tenha mais dificuldades em executá-lo.
- **Tipo de Licença:** refere-se sobre a utilização do jogo, ele é pago, gratuito, fornece compras pelo aplicativo?
- **Sistema Operacional:** indica o sistema que o dispositivo (seja computador, *tablets*, celulares etc.) deve possuir para executar o jogo.

A segunda parte da ficha concentra-se em apresentar elementos técnicos presentes nos jogos, tendo como referencial teórico Schell (2010) e Arribavene (2019) que apresentam a Tétrade Elementar, presente nos jogos, sendo: A Narrativa, Estética, Tecnologia e Mecânica. A seguir, descreveremos e explicaremos cada categoria e seus desdobramentos que consideramos mais importantes para nossa análise.

- **Categoria:** Está relacionada como o jogo, que é classificado de acordo com seu conteúdo, narrativa, estética, mecânica e tecnologias. Os jogos podem ser classificados em: de ação, casual, de corrida, RPG, aventura etc.
- **Narrativa:** É a história presente no jogo, os acontecimentos relacionados ao ambiente do jogo, seus personagens, podendo ser a história que o próprio jogo conta ou que permite contar e construir nas ações do jogador, durante o desenrolar do jogo. Segundo Arribavene (2019, p. 76), “são os desdobramentos dos eventos no jogo, sejam eles roteirizados pelos criadores ou espontâneos, a partir da interação por parte dos jogadores”. Assim o elemento da narrativa está diretamente ligado à linguagem verbal “não necessariamente aos textos que aparecem nas interfaces do jogo, mas sim ao modo verbal pelo qual aproveitamos a experiência” (ARRIBAVENE, 2019, p. 79).

- **Estética:** É definida pela linguagem audiovisual do jogo. Assim, a estética de um jogo está relacionada, principalmente, a sua linguagem visual e sonora e que, de acordo com Arribavene (2019), essas linguagens podem despertar sensações e sentimentos no jogador, por exemplo, “as cores vermelha, laranja e amarela costumam ser identificadas com ideias de calor. Sons graves e lentos costumam ser mais misteriosos e amedrontadores do que sons um pouco mais agudos e um pouco mais acelerados” (ARRIBAVENE, 2019, p. 79).
- **Espaço do Jogo:** Schell (2010) define o espaço do jogo como uma estrutura criada, que orienta os jogadores a determinado tipo de experiência.
- **Interface:** Segundo Schell (2010, p. 222), a interface “pode significar muitas coisas - um controlador de jogo, um dispositivo de exibição, um sistema de manipulação de uma personagem virtual, a forma como o jogo passa informações para o jogador e muitas outras coisas”.
- **Sons:** Em um jogo, podem existir diferentes tipos de sons que simulam sons do mundo real e também músicas. Schell (2010, p. 293) define que nos jogos a música é “o idioma da alma, e como tal, fala com os jogadores em um nível mais profundo - um nível tão profundo que pode mudar o estado de espírito, desejos e ações - e ele nem se quer percebem que isso acontece”.
- **Tecnologia:** Para Schell (2010, p. 404), tecnologia “significa o meio do nosso jogo - os objetos físicos que o tornam possível. Para o Banco Imobiliário, a tecnologia é um tabuleiro, tiras de papel, peões e dados. Para a amarelinha, é um pedaço de giz e uma calçada. Para o Tetris, é um computador, uma tela e um dispositivo de entrada simples. No caso do jogo digital, a tecnologia é a linguagem de programação, utilizada para rodar um jogo e os instrumentos utilizados para que se possa jogar, seja um computador, um controle, um microfone, uma guitarra, um *smartphone* etc. Ainda nas palavras do autor, a tecnologia é “essencialmente o meio no qual a estética se apresentará, as mecânicas acontecerão e através do qual a história será contada” (SCHELL, 2008, p. 42-43).
- **Mecânica:** Segundo Schell (2010, p. 41), “a mecânica descreve o objetivo do seu jogo, como os jogadores podem ou não alcançá-lo e o que acontece quando tentam”. Desse modo, a mecânica define-se pelas ações, regras e procedimentos presentes no jogo. São consideradas mecânicas “os objetivos e os modos pelos quais os jogadores atingem esses objetivos, o que se pode ou não fazer em um

jogo, e também o que é válido ou não” (ARRIBAVENE, 2019, p. 77), definindo como o jogador vai se comportar e interagir com o jogo.

- **Regras:** As regras estão presentes na mecânica do jogo e definem o que é válido ou não no jogo, quais ações a serem ou não tomadas, quais consequências a serem atingidas, o que acarreta punições e/ou recompensas, ou seja, as regras definem o como se joga. De acordo com Schell (2010, p. 144), “elas definem o espaço, os objetos, as ações, as consequências das ações, as restrições sobre as ações e os objetivos”. E, diferentemente dos demais jogos, como os analógicos, os jogos digitais geralmente não trazem regras implícitas, elas só se tornam visíveis no momento da experiência do jogador ao jogar e assim poder entender sua lógica.
- **Feedback/Resultados:** “O *feedback* que o jogador recebe do jogo é composto de muitas coisas: avaliação, recompensa, instrução, estímulo e desafio” (SCHELL, 2010, p. 230).

Por conseguinte, apresentaremos os aspectos pedagógicos a serem analisados em cada jogo, por meio dos quais, de acordo com esses critérios, o professor poderá saber como e quando utilizar o jogo em suas aulas e com qual intencionalidade. Os elementos descritos na ficha de análise são:

- **Modo de resposta do jogo diante do erro e acerto:** Diante do erro, é importante observar se o jogo tem caráter punitivo ou um caráter que gere motivação para que o jogador desenvolva novas habilidades. Qual *feedback* o jogo fornece para o jogador?
- **Interação:** Consiste na relação do jogador com o jogo. Como ele irá se relacionar com o jogo, com o dispositivo, com as ferramentas disponíveis, com as regras, os personagens etc.
- **Segurança/Exposição de Risco:** Neste item, consideramos fatores importantes a serem analisados no jogo, fatores esses que, de algum modo, pode trazer algum prejuízo ao jogador, sendo eles vício, violência, propaganda, compras *online*, consumismo etc. O fato de o jogo oferecer aspectos negativos não indica que ele não possa ser utilizado, mas aponta que ele tem que ser analisado e trabalhado de forma crítica com os alunos.
- **Experiência/Conhecimento:** Na experiência com o jogo, o jogador consegue, além do momento lúdico, obter algum tipo de aprendizagem? Qual área do

conhecimento essa aprendizagem presente no jogo está relacionada? Sabemos que, nos jogos, estão presentes elementos do mundo real e, ao jogar, mesmo que intuitivamente, o jogador acaba adquirindo algum tipo de conhecimento e habilidade.

- **É inclusivo? Atende que necessidades especiais? Serve como uma tecnologia assistiva?** Esse é outro item de suma importância a ser analisado pelo professor e, também, pelos criadores de jogos, já que são poucos os jogos capazes de atender determinadas necessidades educacionais educativas. Não nos detemos neste trabalho a investigar jogos inclusivos, mas deixamos aqui o alerta para futuras pesquisas.
- **Situações Matemáticas - conceitos que podem ser desenvolvidos:** Não é porque este é o último item que ele é o menos importante, pelo contrário, em nosso estudo, este é um dos principais itens a serem analisados no jogo. É preciso estar atento ao conteúdo, ao que se deseja ensinar e como ensinar, analisando no jogo de que forma ele poderá atender à intencionalidade do professor e como ele poderá conduzir a atividade e introduzir os conceitos matemáticos.

Assim, para a escolha do jogo, é importante levar em consideração que ele não deve ser levado para a aula com o objetivo de que os alunos apenas utilizem o artefato tecnológico. É preciso definir o que os alunos vão aprender com o seu uso, se é um jogo viável, se é de fácil utilização, identificar como o jogo e seus elementos (narrativa, estética, mecânica e tecnologia) poderão envolver os alunos, como a matemática é apresentada no jogo, quais conceitos matemáticos são aparentes. A seguir, apresentamos o desenho da ficha descrita, colaborando com a ideia de que ela poderá auxiliar o trabalho do professor no planejamento de uma aula com o uso do jogo digital.

Quadro 2 – Ficha de análise e avaliação de jogo digital

IDENTIFICAÇÃO DO JOGO	
Nome do Jogo	
Registro	
Faixa etária (Idade)	
Idioma	
Tipo de Licença	
Sistema Operacional	

DESCRIÇÃO DO JOGO/ANÁLISE TÉCNICA	
Categoria	
Narrativa	
Estética	
Espaço	
Interface	
Sons	
Tecnologia	
Mecânica	
Regras	
Procedimentos	
Objetivos	
Resultados	

DESCRIÇÃO DO JOGO/ANÁLISE PEDAGÓGICA	
Modo de resposta do jogo diante do erro e acerto	
Interação	
Segurança/Exposição de Risco	
Experiência/Conhecimento	
É inclusivo? Atende que necessidades especiais? Serve como uma tecnologia assistiva?	
Situações Matemáticas: conceitos que podem ser desenvolvidos	

4.3 Dialogar

“Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 2015, p. 68).

O dialogar está presente antes da utilização do jogo, na negociação do jogo, compreender o lugar do aluno, seus interesses, pois, se queremos dar lugar ao cotidiano do aluno em sala de aula, é importante saber como estas crianças vêm se relacionando com os jogos digitais, quais jogos tem costume de jogar, quais são seus preferidos?

E, também, o diálogo deve estar presente depois, após a escolha do jogo, na sua utilização para refletir com as crianças sobre os momentos do jogo, como, por exemplo, em que momento o jogo exigiu uma estratégia ou a resolução de um problema que se utilizasse de conteúdos matemáticos? Como a criança resolveu essas questões? As ideias matemáticas trazidas pelo jogo, que exigiram alguma resolução, foram resolvidas de forma intuitiva ou foi recordando algum conteúdo matemático estudado anteriormente? Quais as dificuldades encontradas no jogo? As fases que exigiram conhecimentos matemáticos foram fáceis de avançar ou não? Quais as dificuldades encontradas? A estratégia utilizada foi a melhor ou haveria outra estratégia?

Promovendo esse diálogo, é importante que o professor tente estabelecer um clima positivo e de interesse nas crianças pela atividade, de modo que garanta a participação de todos para que, assim, promova a socialização dos resultados. Durante a socialização dos resultados, vários momentos poderão surgir, como explicações e argumentações de momentos do jogo, comparação de resultados e estratégias, quais cálculos ou ideias matemáticas foram utilizados, qual a diferença e validade entre eles etc. Esse diálogo deve ter como objetivo contribuir para novas aprendizagens, novos conceitos matemáticos e para uma maior interação entre a classe.

De acordo com Alrø e Skovsmose (2006, p. 11), “as qualidades da comunicação em sala de aula influenciam as qualidades de aprendizagem em Matemática”. Assim, um cenário para investigação, segundo Skovsmose (2000, p. 6):

[...] é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. O convite é simbolizado pelo "O que acontece se...?" do professor. O aceite dos alunos ao convite é simbolizado por seus "Sim, o que acontece se...?". Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração. O "Por que isto...?" do professor representa um desafio e os "Sim, por que isto...?" dos alunos indicam que eles estão encarando o desafio

e que estão procurando por explicações. Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo (p.6).

Ainda segundo o autor, para promover um cenário de investigação, os alunos devem aceitar o convite; a proposta tem que ser atrativa, instigar a curiosidade e o envolvimento dos alunos. Na mesma linha de pensamento, Freire (2015, p. 108) enfatiza que “não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, a ação-reflexão”.

Por isto, o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE, 2015, p. 109).

Desse modo, o fazer matemática que defendemos não é o exercício puro, cálculos matemáticos e problemas a serem resolvidos pelos alunos em busca de uma resposta, muito menos a mera exposição dos conteúdos pelo professor; pelo contrário, apostamos em uma educação dialógica que conduza os alunos à investigação, ação e reflexão sobre a matemática. Skovsmose (2010) defende em seus estudos a Educação Matemática Crítica na qual,

[...] preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir. Por essa razão, ela não visa somente a identificar como os alunos, de forma mais eficiente, vêm a saber e a entender os conceitos de, digamos, fração, função e crescimento exponencial. A Educação Matemática crítica está também preocupada com questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania” e “como o indivíduo pode ser empowered através da Matemática” (SKOVSMOSE, 2010, p. 18).

Apoiado nas ideias de diálogo de Paulo Freire, Skovsmose (2010) discorre a respeito do termo “literacia” que é onde o aluno não só aprende a ler e a escrever, mas a interpretar criticamente a situação social e política existente. O autor cria um termo similar relacionado à educação matemática, designando-o como “matemacia”; assim, a ideia que defende é a de que o ensino da matemática deve ser orientado para uma formação crítica na qual os alunos poderão ser capazes de interpretar e agir em situações que exigem tais conhecimentos.

O sistema tradicional de ensino é denominado por Skovsmose (2010) com o termo “paradigma do exercício” em que, nas aulas de matemática, o professor controla os processos de ensino-aprendizagem expondo conteúdos matemáticos e, em seguida, os alunos resolvem os exercícios propostos. Contrapondo-se ao “paradigma do exercício”, o autor propõe o

“cenário para investigação”, que é o espaço onde os alunos poderão realizar reflexões sobre a matemática e suas aplicações.

A partir dessas reflexões, apontamos que o jogo digital, utilizado em aulas de matemática, pode favorecer o “cenário de investigação” e que ele não deve ser um artefato de uso isolado, pois, conforme já discutimos, tanto o jogo digital, quanto a educação matemática são constituintes e constitutivos de cultura e de formação humana. Esse fato os torna produtos e produtores de cultura e de conhecimento, devendo ser utilizados de forma crítica, de modo que conduzam os alunos à reflexão-ação.

Ao trabalhar em sala de aula utilizando os jogos na perspectiva dialógica, os professores podem criar um cenário de investigação significativo, pois os jogos permitem a investigação, a aquisição de novas habilidades, despertam a curiosidade etc. Desse modo, o objetivo principal não é o resultado, mas o processo em que serão realizadas reflexões e discussões até se chegar à síntese do conteúdo que se deseja trabalhar; só assim, apenas quando os alunos tiverem compreendido as relações existentes entre os números e as operações é que se deve apresentar a fórmula matemática final. Isso porque de nada adiantará uma aula de matemática na qual os alunos apenas decoram a tabuada, aprendem regras e fórmulas; eles devem compreender as relações existentes entre os números e saber aplicá-las em situações reais de seu cotidiano.

4.4 Jogar

Imagine um espaço no qual alunos trocam saberes como figurinhas, constroem conhecimento como cenários complexos de Minecraft ou superam obstáculos como barris em Donkey Kong. Esse espaço rico de experiências pedagógicas muitas vezes não é o espaço escolar (DE LIMA, 2016, p. 1186).

O jogo digital é carregado de experiências humanas e traz em sua narrativa elementos do mundo real, a partir dos quais as crianças podem construir aprendizagens significativas, podendo o jogo ser um incentivo à descoberta e à construção de conceitos científicos. Segundo Cerigatto e Machado (2018, p. 58):

Para Jenkins *et al.* (2006), os jogos seguem algo semelhante ao processo científico. Os jogadores são convidados a fazer suas próprias descobertas e, depois, a aplicar o que aprendem a novos contextos. Assim que um jogador entra em um jogo, ele começa identificando as condições essenciais e procurando problemas que precisam ser resolvidos. Com base na informação disponível, o jogador coloca uma certa hipótese sobre como aquele “mundo” funciona e as melhores maneiras de lidar com aquele ambiente e suas

adversidades para atingir seus objetivos. O participante testa as hipóteses antes levantadas a partir de suas ações no jogo, que falham ou são bem-sucedidas.

O jogar, portanto, define-se pelo contato do jogador com o jogo, sua interação com o dispositivo, suas ações e estratégias, sua interação com outros jogadores, sua experiência com o ambiente do jogo e da sua realidade. Assim, Schell (2008, p. 37) define que: “Um jogo é uma atividade de solução de problemas, realizada através de uma atitude lúdica”. Estes problemas devem ser encarados como uma experiência a ser proposta para o jogador e, para que ela seja significativa, os elementos como a estética, mecânica, narrativa e tecnologia devem ser coerentes, de modo que a experiência seja harmoniosa. Nesse sentido, o que importa no contexto educacional é que esses elementos, quando integrados, possam proporcionar aos alunos oportunidades de exploração, de socialização, de curiosidade, de estabelecimento de desafios, de solução de problemas etc.

Quando se pensa na intencionalidade para o uso do jogo digital, ele não deve ser apenas atrativo, divertido, ser bonito etc., mas deve comunicar valores, permitindo que os alunos experimentem sensações e descubram novos conhecimentos. Assim, o uso do jogo, nesse contexto, foge da metodologia de ensino com aqueles jogos que não passam de exercícios de memorização que apenas trocam de lugar do quadro e do livro para um artefato tecnológico.

4.5 Registrar

O registrar é a parte final da nossa proposta diante da utilização do jogo digital e que consiste em sistematizar, por meio de atividade escrita, as principais ideias matemáticas presentes no jogo e que forem surgindo por meio do diálogo e da interação em sala de aula. É nesta parte que são explicitados os conceitos e procedimentos de operações, advindos do jogo, que podem ser revistos e aperfeiçoados, dando forma ao conceito científico e ao conteúdo matemático escolar.

Os registros matemáticos, por meio de atividades elaboradas a partir de situações do jogo, permitem a reflexão do professor a respeito da sua ação docente, dando-lhe possibilidade de observar os diferentes caminhos que a criança busca para expressar seu raciocínio e também aprimorar esse raciocínio, apresentando os conceitos matemáticos formalizados via atividade escolar. Nessa situação, o papel do professor é encaminhar reflexões a respeito das situações matemáticas presentes no jogo, introduzindo o conceito

matemático, pois a matemática tem uma linguagem específica e é possuidora de regras que precisam ser compreendidas e apropriadas pelos alunos. Em síntese, apresentamos, aqui, a ideia do registro reflexivo dentro de um cenário de investigação e não pautado no “paradigma do exercício” como critica Skovsmose (2000), em que geralmente o livro didático representa práticas tradicionais, apresentando apenas o cálculo a ser executado e um tipo de resposta correta.

Portanto, no registro reflexivo, podem surgir várias ideias e diferentes estratégias de resolução de problemas e cálculos matemáticos. E é na socialização dos resultados encontrados pelos alunos para a solução da atividade que os professores podem desenvolver um processo reflexivo na sua ação docente. Dessa forma, por meio do diálogo e da socialização dos resultados, ele poderá compreender como cada aluno pensa matematicamente, quais estratégias utilizaram para resolver ou tentar resolver a atividade matemática.

Conseqüentemente, quando os professores solicitam aos alunos resolverem um problema e se baseiam no paradigma do exercício, solicitando que os alunos façam o cálculo e em seguida apresentem a resposta, eles não possibilitam que esses alunos criem estratégias pessoais para a resolução do problema. Assim, de encontro a esse pensamento, Duval (2011) apresenta quatro tipos de representações matemáticas: a língua natural, os sistemas de escrita (numérica, algébrica e simbólica), os gráficos cartesianos e as figuras geométricas. Desse modo, ele escolhe o termo “registro”, em que diferentes sistemas semióticos podem permitir diversas representações. Na mesma linha de pensamento, Lorenzato (2011, p, 41) descreve que as soluções propostas pelas crianças devem:

Ser experimentadas, realizadas, vivenciadas em sala de aula, a fim de dar condições às crianças de descobrir se “deu certo ou errado”. É importante que, após a verificação de cada proposta, o professor peça às crianças que expliquem o que foi feito, o que aconteceu; em seguida, essa situação precisa ser registrada.

Considerando as diversas representações, apresentadas pelos alunos diante de um mesmo problema, os professores devem entendê-las como ponto de partida para a reflexão, de modo a realizar compreensões do conteúdo matemático e, por fim, para realizar a apresentação da regra, do cálculo, enfim, do conceito científico, advindo da matemática formalizada. É relevante lembrar que o processo é tão importante quanto o resultado, e o professor, enquanto mediador, deve acompanhar, observar a evolução dos alunos, refazer o processo, os cálculos matemáticos e propor-lhes diferentes desafios.

Então, se nosso foco está no desenvolvimento de conceitos, teremos que entender primeiramente o pensamento dos alunos, como eles estão construindo as representações matemáticas, que estratégias estão utilizando, como estão mobilizando o pensamento em torno da resolução do problema. Segundo Grandó (2007, p.5), as atividades elaboradas a partir de situações de jogo, propiciam:

[...] uma análise mais específica sobre o jogo, onde os problemas abordam diferentes aspectos do jogo que podem não ter ocorrido durante as partidas. Além disso, trata-se de um momento onde os limites e as possibilidades do jogo são resgatados pelo orientador da ação, direcionando para os conceitos matemáticos a serem trabalhados (aprendizagem matemática). O registro do jogo também está presente, neste momento.

Ainda segundo a autora, os registros não servem apenas para o desenvolvimento do pensamento, mas também revelam conhecimentos já existentes. Por isso, é importante analisar os registros dos alunos e avaliar o processo, na tentativa de compreender como cada aluno chegou a determinado raciocínio. Posto isso, “as situações-problema desencadeadas durante o jogo, ou mesmo, propostas sobre o jogo, pelos professores, possibilitam a aproximação vivenciada corporalmente com a sistematização do conceito pelo registro e análise do jogo” (GRANDO, 2007, p. 7).

Posto isso, finalizamos com algumas reflexões de Nacarato (2017), quando ressalta que, para um ambiente de aprendizagem significativo, a produção do registro por si só não é suficiente, pois compreende que “esse registro precisa ser socializado e compartilhado com os colegas em sala de aula. Isso possibilita a criação de um ambiente de comunicação em que o diálogo e os processos de argumentação vão se fazendo presentes” (NACARATO, 2017, p. 70).

Para finalizar, ressaltamos que, ao percorrer estas quatro fases, temos em mente que o uso do ao jogo digital terá um efeito positivo no processo de ensino aprendizagem. Portanto, recomendamos que sua utilização não seja um acontecimento isolado, que seja utilizado de vez em quando, mas que faça parte da rotina da sala de aula, ocorrendo de forma continuada, de modo a tornar-se, assim, um hábito.

4.6 Descrição e discussão dos jogos digitais selecionados – caminhos possíveis

4.6.1 Apresentando o jogo “Hay Day”

Hay Day é um jogo digital produzido pela Supercell, que é uma desenvolvedora de jogos móveis, tendo sede nas cidades de Helsinque e Finlândia, e escritórios em mais três cidades, sendo San Francisco, Seul e Xangai. Segundo informações obtidas no site da empresa, a principal missão dos fundadores é a de fazer ótimos jogos que os jogadores pudessem jogar por anos. Hay Day é um desses jogos e teve a sua data de lançamento em 2012. O jogo tem como temática uma fazenda com suas principais atividades baseadas na agricultura, pecuária, pesca e extrativismo, sendo que o objetivo principal dele se dá a partir da execução dessas atividades para expandir a fazenda e deixá-la cada vez mais produtiva. Ele é um recurso digital *online* e está disponível para qualquer usuário, podendo ser baixado pela Play Store, iOS e em computadores, baixando pelo site BlueStacks e fazendo a instalação no aparelho, sendo que, para jogá-lo, basta ter um dispositivo móvel e acesso à internet.

Quadro 3 – Ficha de análise e avaliação do jogo “Hay Day”

IDENTIFICAÇÃO DO JOGO	
Nome do Jogo	HAY DAY
Registro	Desenvolvido e Publicado pela Supercell
Lançamento	iOS em 2012 Android em 2013
Gênero	Casual
Classificação do Conteúdo	Livre
Faixa etária (Idade)	De acordo com os Termos de Política e Privacidade da desenvolvedora Supercell, é recomendado que o jogo seja baixado e jogado a partir de 13 anos de idade. Em caso de idade inferior, com autorização e monitoramento dos pais e/ou responsáveis.
Idioma	Alemão, Chinês, Coreano, Espanhol, Francês, Holandês, Inglês, Italiano, Japonês, Português, Russo, Vietnamita, Árabe
Tipo de Licença	Gratuito para jogar (Oferece compras e anúncios dentro do aplicativo).
Sistema Operacional	Android, iOS e no computador por meio de <i>download</i> pela BlueStacks.
Avaliação	Play store: 4,4 estrelas App apple 4,7 estrelas

DESCRIÇÃO DO JOGO/ANÁLISE TÉCNICA
Categoria
Jogo de Simulação - Jogo para celular
NARRATIVA

- A história que o jogo conta: Um tio fazendeiro decidiu se aposentar, desse modo envia uma carta para seu sobrinho na cidade, fazendo a ele um convite para ser fazendeiro. Se o jogador aceitar esse convite, inicia-se assim o jogo. No início, é disponibilizada para o jogador uma pequena área para plantação e um cercado para algumas galinhas; as ações iniciais são realizar tarefas básicas como plantar e colher milho e trigo, coletar ovos e alimentar as galinhas. Com o desenrolar dessas ações, o jogador vai ganhando pontos de experiência (XP) e avançando os níveis que, quando desbloqueados, garantem mais espaços de plantações, novas sementes, árvores frutíferas, novos animais, construções e surgimento de novos personagens. Para cada ação no jogo, seja plantar, produção dos animais e das máquinas, é necessário que se aguarde alguma quantidade de tempo, podendo ser minutos ou horas. O jogo também possibilita a função *multiplayer* na qual o jogador pode se conectar às redes sociais para interagir com outros jogadores, podendo adicionar amigos para visitar a fazenda deles, comprar e vender itens, e até mesmo criar vizinhanças e conversar pelo bate-papo.

Objetivos do jogo:

- Produzir e expandir a fazenda;
- Negociar colheitas e produtos coletados e produzidos com vizinhos e amigos na loja de beira de estrada;
- Atender pedidos com o caminhão e o barco a vapor;
- Construir a própria cidade, receber e atender os visitantes.

ESTÉTICA

Ambiente do jogo	O ambiente do jogo é uma fazenda, sendo assim tem característica do campo, como gramado, árvores, animais etc.
Gráficos	Ao aproximar-se dos bichos, dá para vê-los fazendo caretas, tremendo de frio, reações também como fome etc.
Sons	Sons característicos de fazenda, como pio das aves, passarinhos, barulho da água quando se pesca, sons da caminhonete da fazenda etc.

TECNOLOGIA

O jogo pode ser executado tanto como em celulares, *tablets* e computadores. Necessita de

conexão contínua com a internet.	
MECÂNICA	
As ações no jogo são realizadas com simples toques e gestos, utilizados para selecionar itens, colher plantações, coletar produção dos animais, mover instalações etc. Ou seja, basta apenas clicar sobre o item desejado para executar ações, os botões e ações permitem que o jogador saiba onde e como pode interferir e agir dentro do jogo, assim o jogador é um participante direto, capaz de se sentir dentro do jogo, podendo participar de todas as mudanças feitas em sua fazenda.	
Regras	
Experiência	A experiência do jogador é aprender a cultivar, cuidar e negociar as plantações, a produção dos animais e os produtos produzidos pelas máquinas.
Procedimentos (São as funções básicas que o jogador precisa conhecer e realizar para jogar)	<p>Elementos e ícones do jogo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ouro: É a moeda do jogo para realizar melhorias, comprar equipamentos e animais dentro de sua fazenda. - Estrelas: É o medidor de experiência que a sua fazenda possui e quanto mais estrelas você ganha no jogo, mais nível de experiência sua fazenda vai ganhando. - Diamante: É um item especial no jogo e difícil de se conseguir (permite ser comprado pelo aplicativo). Ele serve para algumas melhorias e conquistas que na fazenda, como aumentar a produção das máquinas, comprar itens de expansão etc. - Silo: É onde o jogador armazena as suas plantações. - Celeiro: É o local onde ficam armazenados as rações dos animais, os produtos produzidos de origem animal e também fabricados pelas máquinas e os itens de melhorias.

Resultados	Fazenda personalizada de acordo com a vontade do jogador.
------------	---

DESCRIÇÃO DO JOGO/ANÁLISE PEDAGÓGICA	
Modo de resposta do jogo diante do erro e acerto	Como o objetivo é produzir e expandir, o erro e o acerto concentram-se na decisão do jogador, de quais estratégias ele utilizará para cumprir esses objetivos, ou seja, uma estratégia errada atrasará o processo de produção e a expansão da fazenda.
Interação	O jogo Hay Day permite interagir com seus amigos do Facebook e outras redes sociais, trocando presentes e negociando qualquer elemento no jogo.
Segurança/Exposição de Risco	O risco oferecido para o jogador, especialmente se for criança, pode ser o vício (pois ela poderá ficar tempo demasiado jogando); interação com outros jogadores (que podem ser desconhecidos, especialmente se a criança tiver rede social); e compras <i>online</i> de diamantes e/ou moedas para utilização no jogo. Sendo que nesse último caso, por meio das configurações gerais do dispositivo, podem-se gerenciar as compras do aplicativo, ajustando as configurações de proteção de senha ou, ainda, desabilitar completamente as compras do aplicativo.
Experiência/Conhecimento	Abrange diversas áreas do conhecimento como Matemática (conceitos serão descritos abaixo); Ciências (Vegetação, Animais, Matéria Prima: produtos de origem animal e vegetal etc.); Geografia (Expansão de terras, Território urbano e rural etc.);
É inclusivo? Atende que necessidades especiais? Serve como uma tecnologia	O jogo não atende como uma tecnologia assistiva. Mas deixamos claro que não pode ser

assistiva?	desconsiderada a possibilidade de seu estudo para que possa atender algum tipo de especificidade.
Situações Matemáticas: conceitos que podem ser desenvolvidos	Quantidade; situações de compra e venda; noções espaciais; cálculos matemáticos como: adição, subtração, divisão e multiplicação; medidas de tempo; medidas de capacidade etc.

4.6.2 Capturas de tela com momentos do jogo e sugestões de atividades

Figura 1 – Tela inicial do jogo Hay Day



Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

Este jogo, apesar de não ser um jogo denominado “educativo”, pode ser utilizado para fins pedagógicos. Isso porque ele possui recursos que são capazes de auxiliar o professor na prática pedagógica com o trabalho dos números naturais e nos cálculos de adição, subtração, multiplicação e divisão, além de inúmeras outras possibilidades, dependendo da intencionalidade do que se deseja ensinar.

Na sequência, apresentaremos *prints* de telas do jogo com situações matemáticas e propostas de atividades com o registro de cálculos, trazendo diferentes exemplos dos graus mais simples aos mais complexos de operações básicas da matemática. É importante lembrar que o grau de dificuldade das atividades pode ser adequado pelo professor, de acordo com o conteúdo das séries e faixa etária das crianças. As atividades, descritas a seguir, são apenas

sugestões e têm como intenção apresentar reflexões e uma proposta de uso de jogo para o professor, não se trata de uma receita e nem algo pronto para ser levado e aplicado em sala de aula, mas, sim, algo que deve ser planejado e problematizado de acordo com a realidade de cada sala de aula.

4.6.3 Proposta de atividade 1

JOGAR

Figura 2 – Captura de tela do jogo Hay Day - Situação Matemática 1: Loja de beira de estrada



Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

A loja de beira de estrada é um dos recursos presentes no jogo que permite que o jogador venda itens produzidos na fazenda a outros jogadores (denominados no jogo como “vizinhos”). Ao colocar um item à venda, o próprio jogo já sugere um valor que é o “valor de mercado”, sendo que o jogador pode colocar este item até o valor mínimo de venda que é de uma moeda, ou o valor máximo de venda, como podemos ver na imagem a seguir:

Figura 3 – Captura de tela do jogo Hay Day - Situação Matemática 1: Loja de beira de estrada (valor de venda dos produtos)



Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

Nessa situação de jogo, o professor pode trabalhar com os alunos situações de venda. O jogo sugere três momentos: na primeira banca, 10 trigos custam 10 moedas que é o valor de mercado sugerido pelo jogo; na segunda banca 10 trigos podem ser vendidos a 1 moeda, que é o valor mínimo de venda e, na terceira banca, 10 trigos podem ser vendidos a 36 moedas que é o valor máximo de venda.

PROFESSOR (A)!

Sobre a situação apresentada a seguir, um primeiro diálogo que pode ser feito com os alunos é sobre o preço dos itens colocados à venda, em que, ao compararmos os valores indicados na Figura 3, podemos perceber que o jogo estipula um padrão para o valor máximo de venda dos produtos. Sendo assim, uma das sugestões de atividade será em problematizar junto com eles quantas vezes o valor máximo de venda é maior que o de mercado.

REGISTRO

Figura 4 – Exemplo da Atividade 1

Atividade 1 – Loja de beira de estrada

- Observe nesta imagem, retirada do jogo Hay Day, o valor dos itens colocados à venda, sabendo que na primeira banca 10 trigos custam 10 moedas que é o valor de mercado sugerido pelo jogo, na segunda banca 10 trigos podem ser vendidos a 1 moeda, que é o valor mínimo de venda, e na terceira banca 10 trigos podem ser vendidos a 36 moedas, que é o valor máximo de venda.



Sabendo dos valores de venda acima apresentados, responda:

Quantas vezes o valor máximo de venda é maior que o preço de mercado?

Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

DIALOGANDO

De imediato, percebe-se a diferença nos valores de venda dos produtos; nesse caso, o professor pode conduzir os alunos a uma investigação de quantas vezes o valor máximo de venda é maior que o preço de mercado. Para isso, é preciso pensar quantas vezes o preço de mercado “cabe” no preço máximo de venda, ou seja, é preciso conduzir os alunos a pensarem qual cálculo eles realizaram para conseguir o resultado. Assim, eles precisarão efetuar uma operação de divisão, por meio da qual irão dividir o preço máximo de venda pelo preço de mercado e chegarão ao resultado de que o preço máximo de venda é sempre 3,6 vezes maior que o preço de mercado.

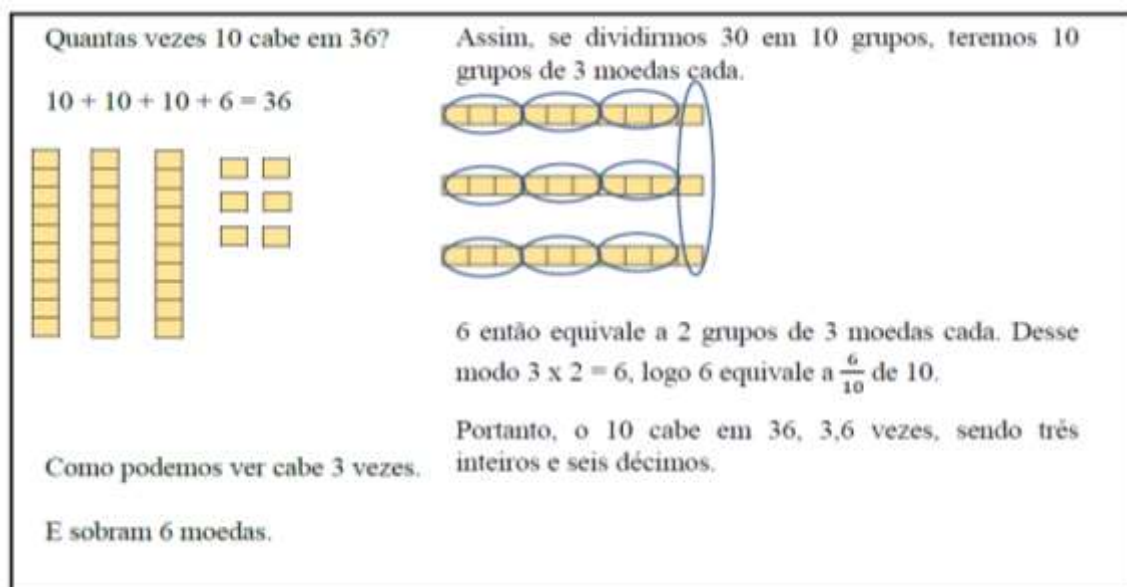
CONCEITOS MATEMÁTICOS

- Divisão:

No item trigo, o quociente 3,6 indica que 10 moedas (valor de mercado para venda de 10 trigos) cabem 3 vezes dentro das 36 moedas (valor de venda para 10 trigos) e ainda sobram 6 moedas, ou seja, seis partes das 10 moedas organizadas em 10 partes com 1 moeda, ou seja, $\frac{6}{10}$. Conforme podemos ilustrar no exemplo a seguir, com o apoio do material dourado, recurso que poderá auxiliar na decomposição do valor total:

COMPREENDENDO A OPERAÇÃO

Figura 5 – Operação passo a passo



Fonte: Autora deste estudo, 2020.

SAIBA +

A partir dessa proposta de atividade, o professor pode conduzir os alunos a pensarem outras situações presentes no jogo, perguntando: será que o valor da abóbora também é 3,6 vezes maior que o valor de mercado? E o valor do queijo?

Fazendo os cálculos com os alunos e realizando compreensões matemáticas, eles perceberão que há uma regularidade presente no jogo, em que todos os itens colocados à venda pelo valor máximo serão 3,6 vezes maiores que o preço de mercado sugerido pelo jogo. Outra discussão a ser realizada, também, é a de que se o jogador quer lucrar, certamente ele ONdeverá vender seus itens produzidos na fazenda pelo valor máximo de venda.

4.6.4 Proposta de atividade 2

JOGAR

Figura 6 – Captura de tela do jogo Hay Day - Situação Matemática 2: Plantação de sementes



Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

Nesta situação de jogo, temos o campo para plantação de sementes com 15 espaços, e 24 sementes de índigo. Cada semente que é plantada, dobra a quantidade quando é colhida.

PROFESSOR (A)!

Em relação à situação apresentada, a sugestão de diálogo com os alunos é que se cada cultura de semente equivale ao dobro da plantação quando colhida, e que foram plantados 15 índigos, que serão colhidos após 2 horas, quantos índigos serão colhidos? Nesse caso, a sugestão de atividade envolvendo conceitos matemáticos consiste em discutir com os alunos a ideia multiplicativa de “dobro”.

REGISTRO

Figura 7 – Atividade 2

Atividade 2 – Plantação de Sementes

- Na imagem representada abaixo, temos 15 espaços de campo para plantação e também 24 sementes para cultivo do índigo. Sabendo que cada semente plantada, quando colhida, equivale a 2 índigos, quantos índigos serão colhidos se forem plantados os 15 campos?



Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

DIALOGANDO

O professor, nesse problema matemático, pode começar o diálogo de uma maneira diferente, como, por exemplo, perguntando às crianças se elas conhecem o índigo, para que ele serve e também para o que ele é utilizado no jogo (Ex. para coloração das roupas da

máquina de costura). De uma forma descontraída e conversando com os alunos, ele pode chegar onde se deseja que é a explicação da ideia da multiplicação por 2 “dobro”.

CONCEITOS MATEMÁTICOS

- Multiplicação (Dobro);

Para saber o dobro de um número, multiplicamos esse número por 2, mas, como temos a intenção de trabalhar o conceito antes de apresentar o cálculo formal, nos apoiamos em Van de Walle (2009, p. 179), ao justificar que:

Quando os estudantes resolverem histórias-problema de multiplicação simples antes de conhecerem o simbolismo da multiplicação, eles provavelmente escreverão mais equações de adição repetitiva para representar o que fizeram como uma equação. Essa é a sua oportunidade para introduzir o sinal de multiplicação e ensinar o que os dois fatores significam.

Portanto, a multiplicação 15×2 refere-se a 15 conjuntos de 2. Desse modo, os alunos podem resolver esse problema também utilizando uma adição de $2+2+2+2+2+2+2+2+2+2+2+2+2+2+2$ (Numeral 2, 15 vezes), ou $15+15$ (Somando 15, 2 vezes), reconhecendo que a multiplicação consiste em uma adição sucessiva de um mesmo número até chegar ao resultado final, que é o produto. Para essa operação, o professor pode contar com o auxílio de desenhos e também da adição. Após essa problematização, o professor pode começar a introdução do conceito da multiplicação, apresentando qual o sinal utilizado, quais os fatores da multiplicação, que são o multiplicador, o multiplicando e o produto. E, conforme os alunos forem avançando, o professor também pode avançar para apresentar as regras e propriedades da multiplicação.

SAIBA +

A respeito do índigo, outros diálogos podem surgir no jogo, como, por exemplo, qual o valor de venda do índigo, qual o lucro que se obtém com ele comparado a outras plantações e o seu tempo de colheita, quais máquinas utilizam a matéria prima do índigo e para quê? Entre outras.

4.6.5 Proposta de atividade 3

JOGAR

Figura 8 – Captura de tela do jogo Hay Day - Situação Matemática 3: Edifício de Produção – Padaria



Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

A padaria é um dos edifícios de produção existentes no jogo, que se utiliza da matéria prima animal e vegetal para produzir itens como: pão, bolo, pizza, biscoito e bolinho.

PROFESSOR (A)!

A discussão para essa situação de jogo pode começar levantando os conhecimentos prévios dos alunos, como: quem já foi em uma padaria? O que vende nesta padaria? Quais são os profissionais que trabalham nesta padaria? Quais são os ingredientes utilizados para fabricar os alimentos vendidos na padaria?

REGISTRO

Figura 9 – Atividade 3: Edifício de Produção – Padaria

Atividade 3 – Edifício de Produção – Padaria

- No balcão de pedidos do caminhão consta o pedido do Salão da Joana, sendo solicitado 10 pães. Considerando a quantidade de trigo armazenada e os espaços de produção disponíveis na Padaria, em quanto tempo você fazendeiro conseguirá entregar o pedido a Joana?



Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

DIALOGANDO

Para iniciar a resolução deste problema matemático, primeiro temos que coletar as informações que ele nos oferece, sendo que, para produzir um pão, são necessários 3 trigos e ele ficará pronto dentro de 5 minutos. Ou seja, se quero saber a quantidade de trigo e o tempo necessário para a fabricação de 10 pães, preciso realizar uma multiplicação. O primeiro passo, nesse caso, é multiplicar 3×10 para saber a quantidade de trigo necessária; em seguida multiplicar 10×5 para saber o tempo necessário de produção. Para a fabricação de 10 pães, gastaremos 30 trigos e precisaremos de 50 minutos para poder atender ao pedido do Salão da Joana.


CONCEITOS MATEMÁTICOS

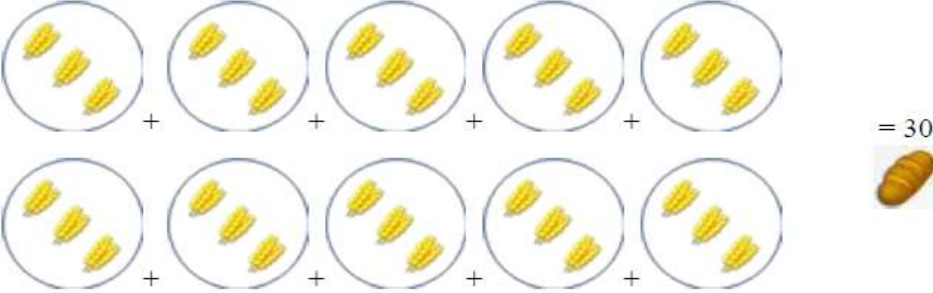
- Multiplicação;
- Medida de Tempo;

Figura 10 – Situação problema 1

1ª Situação do problema:

-Se eu preciso fazer 10 pães e cada pão precisa de 3 trigos para sua fabricação posso multiplicar 3×10 . Para que os alunos possam compreender melhor este resultado, a explicação também pode ocorrer por meio de desenhos, como:

 São necessários 3 trigos para fazer um pão, e para fazer 10 pães?

 = 30











-Nessa situação, os trigos foram agrupados em 10 círculos contendo 3 trigos em cada um, permitindo que os alunos compreendam que a multiplicação consiste em uma soma repetitiva de um mesmo número/quantidade.

Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

Figura 11 – Situação problema 2

2ª Situação do problema:

- Para fazer um pão a Padaria gasta 5 minutos, e para fazer 10 pães. Nesse caso basta calcular $10 \times 5 = 50$, ou:

1  = 5 minutos	6  = 30 minutos
2  = 10 minutos	7  = 35 minutos
3  = 15 minutos	8  = 40 minutos
4  = 20 minutos	9  = 45 minutos
5  = 25 minutos	10  = 50 minutos

-Para facilitar a compreensão o professor também pode utilizar como recurso um relógio.

Fonte: <https://supercell.com/en/games/hayday/>

4.7 Apresentando o jogo “Plants VS Zumbies 2”

Plants vs. Zumbies 2 é um jogo de estratégia que foi desenvolvido em 2009 pela empresa PopCap Games; ele está disponível para jogar em diversas plataformas como Windows, Mac, Android, iOS, Windows Phone, Blackberry, Firefox, Chrome e Online. O principal objetivo do jogo é proteger uma casa de um ataque de zumbis e, para isso, tem um jardim na frente da casa, onde o jogador, com o auxílio de algumas plantas, defende a casa desses zumbis.

Quadro 4 – Ficha de análise e avaliação do jogo Plants vs. Zumbies 2

IDENTIFICAÇÃO DO JOGO	
Nome do Jogo	Plants vs. Zumbies 2
Registro	PopCap Games
Lançamento	2013
Gênero	Violência Fantástica Leve, Humor grosseiro
Classificação do Conteúdo	Não recomendado para menores de 10 anos.
Faixa etária (Idade)	Acima de 10 anos.
Idioma	Inglês
Tipo de Licença	Livre
Sistema Operacional	Windows, Mac, Android, iOS, Windows Phone, Blackberry, Firefox, Chrome e Online.
Avaliação	Plataforma Play Store: 4, 4 estrelas e 10.000.000 de instalações.

DESCRIÇÃO DO JOGO/ANÁLISE TÉCNICA
Categoria
Estratégia
NARRATIVA

<ul style="list-style-type: none"> • A história inicial do jogo começa quando o vizinho Crazy Dave constrói uma máquina do tempo conhecida como Penny, tendo como intenção utilizá-la apenas para recuperar o taco que acabara de comer. Mas, infelizmente, seu plano não saiu como o desejado, e ele e o jogador acabam indo mais para trás, 400 anos antes, indo parar no Egito Antigo; além disso, os zumbis são enviados juntos para essa era, fazendo com que o jogador tenha que derrotá-los no passado para encontrar o taco de Crazy Dave, seu vizinho. Desse modo, o jogo desenrola-se em um embate entre Plantas e Zumbis, em que o jogador é morador de uma casa e tem como objetivo protegê-la do ataque de zumbis, que são controlados pelo sistema do jogo. Para que possa se proteger, o jogador dispõe de uma série de plantas com diversas habilidades de ataque e defesa. 	
Objetivos do jogo:	
<ul style="list-style-type: none"> - Plantar plantas de combate; - Recolher os sóis; - Combater os zumbis. 	
ESTÉTICA	
Ambiente do jogo	Várias eras de história, desde o Egito Antigo, Velho Oeste, Idade das Trevas, Pântano Jurássico e até o futuro distante e além.
Gráficos	Características de um mundo sombrio, uma casa misteriosa e um jardim com campos para plantar.
Sons	Sons com características cômicas, de mistério, zumbis grunhido e gemendo, ataque das plantas etc.
TECNOLOGIA	
Para jogar no celular ou <i>tablets</i> requer Android 4.1 ou superior.	
MECÂNICA	
Regras	Cada fase do jogo exige que o jogador escolha um limite de plantas que vai usar para a partida e para montar sua estratégia; assim, o campo de batalha onde o jogador plantará essas plantas é

	representado em forma de tabuleiro. O objetivo é que o jogador defenda seu território contra a invasão de zumbis, utilizando diversas plantas com diferentes poderes. Cada planta tem um valor e, para poder adquiri-las, o jogador deve recolher os sós que aparecem ao longo do jogo e que também podem ser produzidos por plantas específicas.
Experiência	
Procedimentos (São as funções básicas que o jogador precisa conhecer e realizar para jogar)	Elementos e ícones do jogo:
Resultados	

DESCRIÇÃO DO JOGO/ANÁLISE PEDAGÓGICA

Modo de resposta do jogo diante do erro e acerto	Se a estratégia não for bem elaborada e os zumbis invadirem a casa do jogador, ele perde o jogo, tendo que começar a fase novamente.
Interação	
Segurança/Exposição de Risco	Contém anúncios e oferece compras.
Experiência/Conhecimento	História, Português, Ciências e Matemática.
É inclusivo? Atende que necessidades especiais? Serve como uma tecnologia assistiva?	O jogo não atende como uma tecnologia assistiva. Mas deixamos claro que não pode ser desconsiderada a possibilidade de seu estudo para que possa atender algum tipo de especificidade.
Situações Matemáticas: conceitos que podem ser desenvolvidos	Quantidade; situações de compra; noções espaciais; cálculos matemáticos, como: adição, subtração, divisão e multiplicação; medidas de tempo; medidas de capacidade etc.

Figura 12 – Tela inicial do jogo Plants VS Zumbies



Fonte: <https://www.ea.com/pt-br/games/plants-vs-zombies/plants-vs-zombies-2/plants>

4.7.1 Proposta de atividade 1

JOGAR

Figura 13 – Captura de tela do jogo Plants vs Zumbis 2 - Situação Matemática 1: Campo de Batalha



Fonte: <https://www.ea.com/pt-br/games/plants-vs-zombies/plants-vs-zombies-2/plants>

O campo de batalha em formato de tabuleiro é o local onde o jogador vai organizar as suas plantas e montar barreiras contra os zumbis que se aproximarem. Para isso, o jogador

pode testar e criar sua própria estratégia, aprendendo sobre cada planta e sua potencialidade, realizando combinações de diferentes plantas para o combate.

REGISTRO

Figura 14 – Atividade 1

Atividade 1 – Campo de batalha

- Observe a estratégia montada por Marina para destruir os zumbis que se aproximarem de seu território.



- Considerando as plantas que estão plantadas no campo de batalha, quantos sóis Marina gastou?

Fonte: <https://www.ea.com/pt-br/games/plants-vs-zombies/plants-vs-zombies-2/plants>

DIALOGANDO

Professor, para este problema matemático, o diálogo pode começar comentado sobre a estratégia utilizada no campo de batalha. As perguntas iniciais podem ser: essa estratégia é suficiente para combater os zumbis? Quantas plantas foram plantadas? Quantos sóis foram utilizados? Com a quantidade de sóis existentes é possível plantar mais plantas? Desse modo, o diálogo sobre a situação de jogo pode conduzir os alunos à investigação da estratégia e a investigar novas estratégias, considerando a quantidade de sóis existentes e o custo de cada planta.

CONCEITOS MATEMÁTICOS

- Adição.

Nessa situação de jogo, pede-se que os alunos descubram quantos sóis foram gastos para plantar as plantas de combate no campo de batalha. Portanto, para a resolução desse

problema, é necessário realizar uma operação de adição. Considere que cada planta tem uma quantidade e um custo.

- Girassol: 50 sóis;
- Disparervilha: 100 sóis;
- Noz-obstáculo: 50 sóis;
- Batatamina: 25 sóis;
- Repolhopulta: 100 sóis;

Identificados os dados do problema matemático, agora se pode verificar a quantidade de plantas plantadas no campo de batalha e somar o valor de cada uma individualmente e, em seguida, somar o conjunto. Assim, descobriremos o valor total de sóis gastos.

Figura 15 – Atividade 1 – Compreendendo a Operação



Fonte: <https://www.ea.com/pt-br/games/plants-vs-zombies/plants-vs-zombies-2/plants>

SAIBA +

Uma boa dica que os professores podem se utilizar são pequenos vídeos do Youtube que descrevem o jogo e também dão dicas sobre estratégias que podem ser utilizadas. Um exemplo desse tipo de vídeo encontra-se no Canal “Bonecos da Lu – Gibis e Jogos”, onde ela apresenta detalhadamente o jogo Plantas versus Zumbis 2, disponível em: <https://youtu.be/pEpRMOWdbDQ>. Nesse caso, passar vídeos para os alunos assistirem pode ser uma excelente estratégia para apresentação e compreensão do jogo.

4.7.2 Proposta de atividade 2

JOGAR

Figura 16 – Captura de tela do jogo Plants vs Zumbis 2 - Situação Matemática 2: Estratégia de Combate



Fonte: <https://www.ea.com/pt-br/games/plants-vs-zombies/plants-vs-zombies-2/plants>

Dada essa situação de jogo, podemos convidar os alunos a analisarem as plantas que foram plantadas no campo de batalha, a quantidade de plantas que podem ser compradas, seus custos e os sóis existentes para comprá-las. Além disso, se pode sugerir que os alunos elaborem estratégias com os recursos existentes nessa situação proposta.

Figura 17 – Atividade 2

Observe este campo de batalha:



Veja que nesta situação do jogo Plantas versus Zumbis temos 250 sóis. Visto que precisamos de mais plantas para combater os zumbis, quantas e quais plantas você poderá comprar com este valor?

-Desenhe no campo de batalha qual estratégia você utilizaria gastando os 250 sóis.

Fonte: <https://www.ea.com/pt-br/games/plants-vs-zombies/plants-vs-zombies-2/plants>

PROFESSOR

Nesta situação de jogo, podemos pedir para que cada aluno apresente sua estratégia ao utilizar os 250 sóis. Dialogando com os alunos, pode-se refletir sobre o porquê da escolha de cada planta, a estratégia utilizada, porque um colocou determinada planta em um lugar, porque o outro não. Foram gastos todos os sóis? Qual estratégia pode ser considerada melhor?

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao apresentar esta proposta de planejamento para o uso do jogo digital, realizamos um convite aos professores da educação básica para refletirem sobre ela e fazerem uso dela. Ela é uma proposta para aprofundar a discussão a respeito do uso dos jogos digitais em contextos educativos, no sentido de identificar como os jogos de entretenimento podem se abrir enquanto possibilidades para o ensino de conceitos científicos.

O intuito deste trabalho foi compreender como os jogos digitais podem constituir-se uma possibilidade de desenvolver conceitos matemáticos. Isso porque estes jogos apresentam potencial educativo e estão disponíveis para serem explorados por meio de celulares, *tablets* ou computadores.

Nessa perspectiva, ao propormos a utilização do jogo Hay Day nas aulas de matemática, almejamos que, com o seu uso, o professor possa mediar a construção e a sistematização de alguns conteúdos referentes ao sistema de numeração e às operações básicas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Assim, o jogo Hay Day, descrito neste estudo, apresenta-se enquanto um jogo capaz instigar a criança a pensar, promove a curiosidade e proporciona a realização de indagações e questionamentos sobre as ideias matemáticas a serem problematizadas, posteriormente, pelo professor.

Por conseguinte, ao planejar a aula com o uso de um jogo digital, salientamos que o professor reflita quanto ao uso dessa tecnologia, de modo que permita às crianças manipularem, explorarem, interagirem e agirem de forma crítica diante da tecnologia. Além disso, mais uma vez, destacamos que não são apenas os recursos tecnológicos que garantem a aprendizagem, mas a forma que estes são utilizados e potencializados em sala de aula para fins pedagógicos.

Por fim, ao disponibilizar o jogo para as crianças, o professor está permitindo que elas explorem as ideias matemáticas presentes, possibilitando que elas experimentem várias formas de resolução de problemas advindas do jogo, como, por exemplo, contar, operar, manipular, visualizar. Mas, como buscamos demonstrar, o jogo digital, ainda que importante, não é o recurso decisivo para a aprendizagem; além do uso dele, é necessária a mediação do professor, refletindo sobre os conceitos, o raciocínio utilizado, a compreensão, o registro dos resultados e a sistematização dos conteúdos trabalhados.

REFERÊNCIAS

- CAILLOIS, Roger. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2017.
- CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 2011.
- CERIGATTO, M.P. Tecnologias digitais na prática pedagógica [recurso eletrônico] / Mariana Pícaro Cerigatto, Viviane Guidotti Machado; [revisão técnica: Priscila Kohls dos Santos]. – Porto Alegre: SAGAH, 2018.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 59ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra: 2015.
- HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 8ª Edição. São Paulo: Perspectiva, 2017.
- LORENZATO, Sergio. **Educação Infantil e percepção matemática**. 3ª Edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 32ª reimpressão. São Paulo: Cortez, 1994.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Docência Universitária: formação do pensamento teórico científico e atuação nos motivos dos alunos**. In: D'Ávila, Cristina (org.). **Ser professor na contemporaneidade**. Curitiba: CRV, 2009.
- DE LIMA, Marcos Rodrigues Ornelas. Lições dos games para se pensar a reconstrução do espaço escolar ou como Super Mario pode dialogar com a escola. **XV SBGames**, São Paulo, p. 1186-1189, set. 2016 (Disponível *online*).
- MEIRA, Luciano; BLIKSTEIN, Paulo. **Ludicidade, jogos digitais e gamificação na aprendizagem: estratégias para transformar as escolas no Brasil** [recurso eletrônico] Porto Alegre: Penso, 2020.
- PEIXOTO, Joana. Relações entre sujeitos sociais e objetos técnicos uma reflexão necessária para investigar os processos educativos mediados por tecnologias. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 20. N. 61, p. 317-332, abr./jun. 2015 (Disponível *online*).
- VAN DE WALLE, John A. **Matemática no Ensino Fundamental: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula**. Porto Alegre: Penso, 2009.