

O Legado do Rei: um jogo digital para o ensino de função afim

João Marcos Vieira Moreira¹
Váldina Gonçalves da Costa²

Resumo: Este artigo tem o escopo de promover reflexões a partir do processo de construção de um jogo digital autoral direcionado para o ensino de função afim. O jogo digital em questão, intitulado *O Legado do Rei*, foi desenvolvido com a intenção de apresentar uma proposta que se distancia da percepção conteudista que impregna e descaracteriza práticas educacionais relacionadas com o jogo. Com isso, criou-se um jogo de interpretação de papéis cuja história se adapta mediante as decisões do jogador, possibilitando três finais distintos. Denota-se que, no processo de desenvolvimento do jogo, intentou-se que a matemática se tornasse parte do universo ficcional, não sendo apresentada de modo agressivo e imediatista ao jogador. Para isso, utiliza-se de *puzzles* no jogo para que o conteúdo disciplinar se apresente como viés de resolução de problemas que fazem parte da realidade *in-game*.

Palavras-chave: Jogos Digitais. RPG. Ensino de Matemática. Funções afim. Criação.

O Legado do Rei: a digital game for teaching affine function

Abstract: This article aims to promote reflections based on the process of an authorial digital game directed to the teaching of affine function. The digital game in question, entitled *O Legado do Rei (The Legacy of the King)*, was developed with the intention of presenting a proposal that distances itself from the content perception that permeates and mischaracterizes educational practices related to the game. As a result, a role-playing game was created whose story adapts through the player's decisions, allowing for three different endings. It is noted that, during the game's development, the goal was to seamlessly integrate mathematics into the fictional universe, avoiding presenting it in an aggressive and immediate manner to the player. For this, in-game puzzles are used so that the disciplinary content presents itself as a problem-solving bias that is part of the in-game reality.

Keywords: Digital Games. RPG. Mathematics Teaching. Linear Functions. Creation.

O Legado do Rei: un juego digital para enseñar la función afín

Resumen: Este artículo tiene como objetivo promover reflexiones a partir del proceso de construcción de un juego digital autoral orientado a la enseñanza de funciones relacionadas. El juego digital en cuestión, titulado *O Legado do Rei (El legado del rey)*, fue desarrollado con la intención de presentar una propuesta que se distancia de la percepción de contenidos que permea y caracteriza mal las prácticas educativas relacionadas con el juego. Con esto se creó un juego de rol cuya historia se adapta a través de las decisiones del jugador, permitiendo tres finales diferentes. Se observa que, en el proceso de desarrollo del juego, se buscó que las matemáticas pasen a ser parte del universo ficticio, no presentándose de manera agresiva e inmediata al jugador. Para ello, se utilizan *puzzles* dentro del juego de manera que el contenido disciplinario se presente como un sesgo de resolución de problemas que forma parte de la realidad del juego.

Palabras clave: Juegos digitales. RPG. Enseñanza de las matemáticas. Funciones lineales. Creación.

1 Introdução

Esse artigo objetiva apresentar um jogo digital com aspectos humanísticos desenvolvido

¹ Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, MG, Brasil. E-mail: joaomarcosvieiramoreira@gmail.com – Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8173-832X>.

² Doutora em Educação Matemática. Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) e Programa de Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, MG, Brasil. E-mail: valdina.costa@gmail.com – Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8636-7764>.

para fomentar o ensino de função afim. À partida, é oportuno dizer que o *game*, intitulado de *O Legado do Rei*, se configura como uma experiência de *Role Playing Game* (RPG) investigativo, ou seja, é focado na imersão do jogador ao universo ficcional e fantasioso do jogo.

Antes, contudo, de iniciar o processo descritivo, é imperioso evidenciarmos aspectos teórico-metodológicos utilizados como fundamentos à criação e desenvolvimento do jogo e que não de ser retomados no decurso textual deste trabalho. Para isso, com escopo de conceber uma melhor caracterização do que é o jogo, lançamo-nos à luz da teoria de Huizinga (2017, p.5), que o descreve como sendo uma atividade revestida de intensidade e fascínio, justamente

[...] nessa intensidade, nessa fascinação, nessa capacidade de excitar que reside a própria essência e característica primordial do jogo. O mais simples raciocínio nos indica que a natureza poderia igualmente ter oferecido a suas criaturas todas essas úteis funções de descarga de energia excessiva, de distensão após um esforço de preparação para as exigências da vida, de compensação de desejos insatisfeitos, etc., sob a forma de exercícios e reações puramente mecânicos. Mas não, ela nos deu a tensão, a alegria e o divertimento do jogo.

Destaca-se que o fascínio e a intensidade desencadeados em um jogo são pontos de interesse que se espera atingir ao utilizar o lúdico em práticas educacionais. Entretanto, para que essas características se façam presentes, é de primazia que se compreenda, verdadeiramente, o que é um jogo, pois, desrespeitar a natureza do jogo pode resultar em uma atividade limitada à virtualização de exercícios mecânicos. Nesse sentido, em sua obra "*Homo Ludens*", Huizinga (2017) exprime cinco características fundamentais do jogo, sendo:

- *A Liberdade*: caracteriza-se pelo aspecto de livre participação e adesão à atividade; impedindo que o jogo se torne uma atividade forçosa.
- *A Fantasia*: trata-se do aspecto de ficcional do jogo, que o separa da vida real.
- *A Limitação*: refere-se à determinação dos limites da atividade, concedendo-a um início e um fim.
- *A Ordem*: trata-se das regras e diretrizes que regem a atividade, que concedem ordem ao universo fantasioso.
- *A Incerteza*: É justamente por ela que emerge o fascínio; os indefinidos eventos e surpresas que não de ocorrer.

Convém registrar que os aspectos supracitados se referem apenas ao ato de jogar e não necessariamente dizem respeito à prática em âmbito digital. Dessa forma, para além do exposto, igualmente, se faz necessário explanar ponderações acerca de elementos do próprio *game design* e, para isso, coloca-se em evidência a obra de Jesse Schell (2008): *The Art of Game Design: A*

Book of Lenses. Em seu livro e, de modo símile àquilo feito por Huizinga, o autor evidencia elementos básicos que devem ser considerados e observados durante a produção de qualquer jogo digital. Desse modo, o quadro 1 colige esses elementos, bem como os descreve brevemente.

Quadro 1 - Tétrica de Schell (2008)

Elemento	Descrição
Estética	Refere-se ao conjunto sensitivo do jogo, como recursos visuais e sonoros. É descrito como sendo o elemento mais perceptível ao jogador, sendo um dos mais importantes a sua imersão.
Mecânica	Compreende-se como o conjunto de sistemas e funcionalidades que jogo possui, tornando-a responsável pelo estabelecimento de regras e limitações <i>in-game</i> .
História	Refere-se ao conjunto de eventos fundamentais para o estabelecimento de uma narrativa que permita o desenrolar da trama que cerca o universo ficcional. É justamente por meio dessa que se atinge o sensível do jogador.
Tecnologia	Compreende-se como o elemento menos visível ao jogador, uma vez que é algo trabalhado pelo desenvolvedor, que visa a delinear as possibilidades do processo de criação.

Fonte: Adaptado de Schell (2008).

O desenvolvimento de jogo digital deve respeitar elementos diversos do *game design* que são frequentemente sufocados pelo ímpeto educacional em expor o conteúdo disciplinar. Portanto, esse ensaio reflexivo se apresenta como o resultado da criação de um jogo digital: não melhor ou pior que os demais, mas que, declaradamente, se expõe como uma tentativa consciente do referencial supracitado. O escopo, além disso, está em conceber a Matemática *in-game* de modo que não seja tão presunçosa a ponto de massacrar os demais elementos ou virtualizar exercícios mecânicos em um conglomerado de *pixels*, visto que isso é, declaradamente, minar os aspectos teóricos aludidos.

2 O Legado do Rei

Em linhas gerais, *O Legado do Rei* é um *RPG* investigativo, que, em seu universo ficcional, o jogador encarna-se como um detetive que fora convidado a competir pelo trono do império juntamente com outros personagens. Essa disputa consiste em uma atividade progressiva que ocorre por meio de pistas espalhadas por um castelo, que devem ser resolvidas para determinar qual dos convidados é digno de herdar a coroa. As pistas emergem por meio de mecânicas de *puzzles* que, em alusão à definição de Tonéis (2010), podem ser descritos como uma

[...] estrutura lógica organizada e aberta que encaminha um processo reflexivo que culmina na compreensão de um dado problema que se constitui no próprio puzzle. De um modo, ao mesmo tempo direto e derivado, o caminho da investigação e vivência de um puzzle, culmina em uma abertura de mundo, ou seja, uma ampliação da experiência estética no sentido fenomenológico. O

continuado processo de resolução de *puzzles* indicará como efeito no sujeito da experiência, uma ampliação da sua potência de formular e, conseqüentemente, resolver problemas (Tonéis, 2010, p. 113).

Dessarte, os *puzzles* são estruturas que confluem ao ensinar Matemática por meio da resolução de problemas, contudo, o jogo em questão dista-se da ótica puramente conteudista, já que o enredo se marca por conflitos éticos que demandam escolhas por parte do jogador e tais deliberações alteram o curso da história, bem como possíveis interações com outros personagens. Assim sendo, pode-se afirmar que as escolhas do jogador *in-game* o possibilitam a atingir três epílogos distintos.

Desse modo, percebe-se que a história acontece por vias não lineares, uma vez que há, àquele que joga, a possibilidade de ponderar em momentos de conflitos para tomar uma decisão frente às opções apresentadas. A ruptura com a linearidade da história facilita o imergir do jogador ao universo fantasioso, uma vez que este se enxerga no protagonista. Com isso, impele-se a exploração do mundo ficcional, tendo como foco lúdico o Jogador Protagonista, já que essa escolha

[...] força o jogador a conhecer o mundo apenas pela visão da personagem a qual controla, sendo rara (e muitas vezes inexistente) a presença de *cutscenes* ou cenas onde o protagonista não se encontre. A exploração dos ambientes se torna mais importante, então: uma vez que só se conhece o mundo de jogo através das experiências diretas do seu avatar, estimula-se o jogador a explorar mais e melhor os cenários e detalhes de jogo. Não apenas isso: com o ângulo centralizado e fixo em uma personagem apenas, transparecer o estado emocional e as reações desta torna-se mais fácil e impactante, tornando a experiência mais íntima, pessoal (DE AGUIAR, 2013, p. 107-108).

Para subsidiar tais anseios, torna-se vital nutrir o universo ficcional com diversos elementos para que realmente esse mundo fantasioso torne-se algo vivo, que permita a reflexão e a imersão. Dessa forma, apenas a Matemática não nos é suficiente, fazem-se cruciais eventos diversos que, por vezes, tal qual a vida real, não demandam o uso de um conhecimento formal do conteúdo, mas que possam ser superados por outras formas.

2.1. Os Aspectos do *game design*

De modo sucinto, a introdução do jogo ocorre de forma completamente planejada, obrigando o jogador a experimentar os comandos básicos, a conhecer o foco lúdico *in-game*, bem como compreender elementos de enredo, de mecânica e de jogabilidade. Para tanto, o início é marcado pela ocorrência do primeiro conflito ético do jogo, compelindo o protagonista

a se submeter às consequências de suas escolhas *in-game*, adaptando a história a ser vivenciada pelo jogador.

À exemplificação do exposto, evidencia-se a primeira cena de conflito *in-game*, que tem seu estopim de modo prematuro no jogo, uma vez que ocorre antes mesmo que seja anunciado o objetivo do protagonista na trama. Basicamente, ao adentrar no castelo — principal espaço de desenvolvimento da trama — o jogador deve selecionar uma das três bebidas oferecidas por uma das empregadas do castelo e, com isso, ao retornar, ela trombará em um dos convidados, derrubando-o e derramando o *drink* solicitado pelo jogador.

Figura 1 - Primeiro conflito ético



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Enfurecido pelo ocorrido, o personagem começará a gritar e ofender a empregada, que se desculpa e afirma estar verdadeiramente sentida pelo ocorrido. No entanto, isso não suaviza o conflito que, eventualmente, escalone para a empregada ser ameaçada. Porém, o diálogo é interrompido pela chegada do Rei, que testemunha o fato e conjectura uma punição para seu convidado. Imediatamente, o General — que acompanha o Rei — pede o consentimento da majestade para desferir um tapa no rosto do convidado, pois acredita que isso seria uma punição justa. Em contrapartida, um dos conselheiros reais — que também se faz presente na cena — não concorda com a atitude e retruca, dizendo que não se deve responder violência com violência. Em dúvida sobre o que fazer, o Rei organiza um julgamento para decidir se o General deve ou não dar o tapa.

Cada um de seus convidados deverá deliberar e manifestar se concorda com a punição ou não. Desse modo, alinham-se os sete convidados, que manifestam sua opinião sequencialmente, impelindo que o jogador execute o Voto de Minerva, uma vez que a votação, inevitavelmente, empatará. Com isso, surgirão duas escolhas ao protagonista: permitir que

General prossiga com o ato violento ou impedir a agressão ao réu. A figura 2 ilustra os eventos de julgamento, bem como as possibilidades de decisão do jogador.

Figura 2 - Conflitos éticos



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conforme já mencionado, essa decisão criará impactos no decorrer do jogo, modificando algumas linhas de diálogo no decurso da história e podendo influenciar o final. Caso o jogador opte por dar continuidade à violência, então a tela ficará escura, não exibindo o ato. No entanto, um som será reproduzido para exprimir a ideia de que o tapa foi desferido. Em contrapartida, se o jogador poupar o réu, então ele será liberado pelo Rei, sendo que, em ambos os casos, aparecerá uma mensagem alertando que os personagens se lembrarão desse evento.

É relevante pontuar que não pertence ao quadro de objetivos de *O Legado do Rei* a projeção da violência ao acaso, como recurso trivial para chamar a atenção. Pelo contrário: enquadra-se como objetivo que os eventos de conflito ético viabilizem a discussão e a reflexão crítica dos eventos *in-game*. Conforme preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a tecnologia, quando integrada à educação, deve ser capaz de fomentar a capacidade de

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p.9).

Além disso, é primoroso realizar uma concatenação de referenciais entre jogos digitais, literatura e arte, visto que a violência *in-game* se aproxima daquele presente nas ciências supracitadas, pois, como postulado por Tânia Pellegrini (2008, p. 52), “não se deseja emocionar

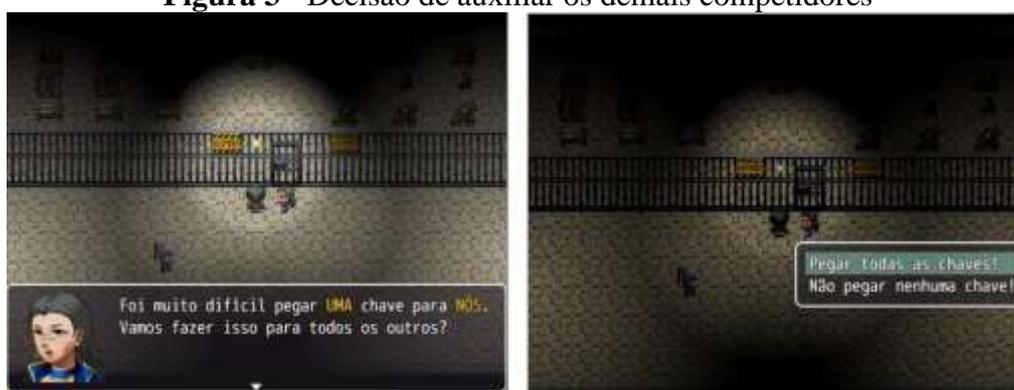
ou suscitar a contemplação, mas causar choque no leitor e excitar a argúcia do crítico por meio de textos que penetram com vigor, mas não se deixam avaliar com facilidade”.

Ainda no bojo dessa discussão, em virtude da sensibilidade temática a que nos expomos, faz-se necessário exprimir que os espaços educacionais tem compromisso com a formação ético-cidadã do indivíduo. Dessa forma, os eventos destacados inicialmente devem possibilitar a reflexão e conscientização acerca das formas de violência, afinal

[...] a arte, em geral, e a literatura, em particular, ao apresentarem a violência como um de seus temas centrais, primam por proporcionar uma experiência nova ao sujeito da recepção. Desse modo, no momento em que as produções literárias retratam o desejo de anulação ou destruição do outro, além de causarem um choque no leitor e incitarem um pensamento crítico e reflexivo, essas obras não apenas direcionam a uma possível tomada de ação frente à atual realidade brasileira, como também trazem a lume uma das principais marcas da prosa de ficção contemporânea (SILVA, 2019, p.33).

Por fim, ressalta-se que os outros eventos de conflitos éticos, que permitem a manifestação do jogador, são passagens mais suaves que não se interpolam por problemáticas tão sensíveis. Dessa forma, com escopo de ilustrar a afirmação supracitada, apresenta-se outra situação de conflito ético *in-game*, mas que, dessa vez, permite ao jogador interferir, de forma positiva ou negativa, com o progresso dos demais competidores que estão na disputa pela coroa. A figura 3 apresenta essa situação, ao evidenciar o jogador tendo a possibilidade de recuperar itens para auxiliar os outros convidados ou se aproveitar disso para progredir mais rapidamente, deixando a cargo dos personagens resolver uma problemática emergente na trama.

Figura 3 - Decisão de auxiliar os demais competidores



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Nota-se que a viabilização dos três epílogos distintos de *O Legado do Rei* ocorre a partir de uma mecânica que utiliza uma variável de análise que armazena “pontos” relativos às decisões do jogador. Em suma, a variável recebe incrementos ou decrementos, com base nas

escolhas do protagonista, sendo que toda “boa ação” desencadeia um incremento e toda “ação ruim” provoca um decremento na variável.

No final do jogo, há uma análise de variável que observa, de modo intervalar, se o valor alocado na variável pertence ao menor intervalo absoluto e, em caso positivo, o jogador estará condicionado ao **final péssimo**. Outra possibilidade vem à tona caso o valor da variável esteja no extremo oposto, isto é, caso ela — a variável — se situe no maior intervalo absoluto, então o **final ótimo** acontecerá. Em último caso, se a variável não estiver compreendida em nenhum desses dois intervalos, o **final ruim** acontecerá.

Caso o jogador atinja o final péssimo, sua personagem se tornará procurado na continuação da história, tornando-se um fugitivo com recompensa por sua captura. O final ruim condiciona a experiência do próximo ato à perda de credibilidade do protagonista, tornando-o um fugitivo, com um nível de procurado menor que o caso anterior. Por fim, o final ótimo permite ao jogador tornar-se representante da realeza que parte em uma jornada para recuperar itens do Império.

Para além dessa questão, outra mecânica fundamental para um *RPG* investigativo é a configuração de um sistema de inventário, permitindo a coleta e o armazenamento de pistas e itens durante o jogo. Salienta-se que essa funcionalidade não é importante apenas para o jogador, que pode verificar os itens que possui e revisitar as pistas coletadas, mas serve também para definir a mecânica de abertura de portas, já que se utiliza do sistema de itens *in-game* para elaborar condicionais que verificam a existência — ou não — de chaves que garantem acesso às áreas bloqueadas no início do jogo.

É digno de nota que a mecânica de verificação de itens para elaboração de condicionais não se limita apenas às chaves, mas também às pistas coletadas *in-game*. Por exemplo, quando um jogador se sentir “preso” em uma determinada pista, recomenda-se a visita à biblioteca do castelo, para que se possa interagir com as diversas estantes presentes na área. Cada interação exercerá uma verificação de variável que analisará se a estante interagida é compatível com a pista que o jogador se encontra e, em caso positivo, um livro será aberto na tela do jogador, apresentando-o um material que possa auxiliá-lo na resolução do *puzzle*. Caso a interação não seja oportuna, o personagem apenas comentará quais livros estão presentes no setor e nada acontecerá.

A biblioteca é, em razão disso, um cômodo fundamental ao jogo e que corrobora a prática da exploração. Acredita-se na importância de que sejam fornecidas pequenas dicas que

não culminam na resolução instantânea do desafio faceado pelo jogador, mas que lhe permita ter esperança de sucesso, que, em alguns casos

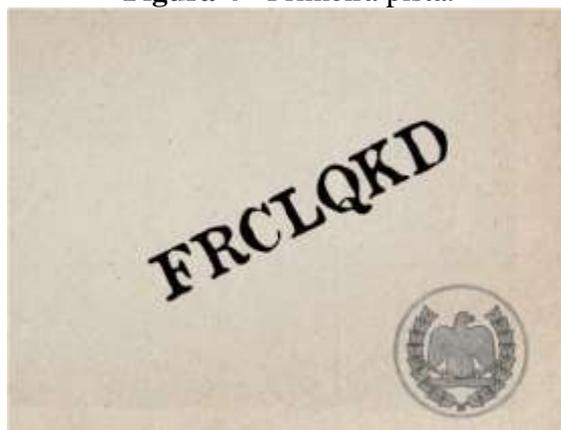
[...] é mais excitante que o sucesso em si. O sucesso é prazeroso, mas nos deixa sem algo interessante para fazermos. Se falharmos, e pudermos tentar de novo, então ainda temos uma missão. Vencer tende a acabar com a diversão. Mas a falha? Mantém a diversão acontecendo (MCGONIGAL, 2011, p. 71).

Ao término dessa explanação — demasiada sucinta — das principais mecânicas *in-game*, correlacionando-a com a história e revestindo-a de pequenos recortes que fazem uma singela apresentação visual de elementos estéticos do jogo, importa dedicarmo-nos à apresentação da Matemática *in-game*, que se manifesta, primordialmente, por meio das pistas de condução da progressão de enredo.

2.2.A Matemática *in-game*

A primeira pista do jogo é uma nota entregue imediatamente após o anúncio do objetivo *in-game* para o jogador, apresentando-o o código “**FRCLQKD**” centralizado no papel e tendo, em seu canto inferior direito, uma águia com louros³. Intui-se que não há expectativa de compreensão do jogador à mensagem apresentada, afinal, a pista faz parte da introdução planejada das mecânicas e recursos do jogo, impelindo o protagonista a se dirigir para a biblioteca, já que, dessa forma, ele conhecerá o sistema de suporte *in-game*.

Figura 4 - Primeira pista.

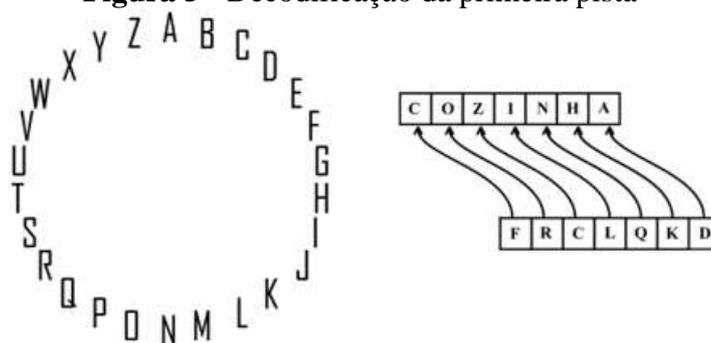


Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

³ A águia com louros, foi um importante símbolo do exército romano. Sua presença na nota é apenas um elemento visual que auxiliará os personagens do jogo a ponderarem sobre o motivo de sua inclusão. Isso os levará a procurar, na biblioteca, materiais que se relacionem com o Império Romano.

Pontua-se que a pista apresentada se relaciona com a Cifra de César, um sistema criptográfico utilizado pelo Império Romano para preservar o sigilo de importantes mensagens com cunho político-militar. Em linhas gerais, a codificação consiste em substituir cada letra da mensagem por outra que está três posições posteriores, sendo imperativo conceber um alfabeto cíclico para se aplicar esse princípio a todas as letras do alfabeto. Tendo conhecimento disso, torna-se possível decodificar a mensagem, conforme ilustrado pela figura 5.

Figura 5 - Decodificação da primeira pista



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

É primoroso expressar que a pista em questão possibilita reflexões no âmbito da correlação da progressão aritmética com a função afim, sendo essa relação exposta pela BNCC como uma habilidade que deve ser tangenciada no ensino do conteúdo, afinal, é importante garantir a capacidade de “identificar e associar progressões aritméticas (PA) a funções afins de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.” (BRASIL, 2018, p. 541). Em termos gerais, pode-se enunciar a criptografia da Cifra de César como uma função de primeiro grau com a seguinte lei de formação:

$$\text{Letra}_{\text{codificada}} = \text{Letra} + 3_{\text{posições}}$$

$$\therefore \text{Letra} = \text{Letra}_{\text{codificada}} - 3_{\text{posições}}$$

A partir do que se pormenorizou, torna-se possível escrever a lei de formação de uma função capaz de representar a situação descrita, sendo ela $f(n) = n + 3$, sendo n a posição da letra no alfabeto e $f(n)$ sua nova posição, ou a imagem da função, conforme detalhado pelo quadro 2.

Quadro 2 - Aplicação de domínio e imagem

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$f(n)$	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

De modo a formalizar a integralização do conteúdo à Cifra de César, é possível explorar relações de domínio, contradomínio e imagem. Além de viabilizar uma discussão inicial acerca do conceito de função inversa, visto que é por meio dela que se pode “retornar” à mensagem original, valendo-se da inversa de $f(n)$, ou seja, a partir de $f(n)^{-1} = x - 3$. Em virtude disso, percebe-se que tal relação pode ser explorada de modo a oportunizar e fomentar o processo de organização, articulação, dedução e até mesmo criação de codificações mais complexas, seja via representação de diagramas, quadros e tabelas ou leis de formação.

Retornando à sequência de eventos do jogo, após a decodificação da primeira pista, o jogador deverá partir para a cozinha, procurando pela próxima nota que está escondida nesse cômodo. Expressa-se que apenas será obtida pelo jogador após interagir com os objetos da região, encontrando a segunda nota, ilustrada pela figura 6.

Figura 6 - Segunda pista do jogo de sucessão



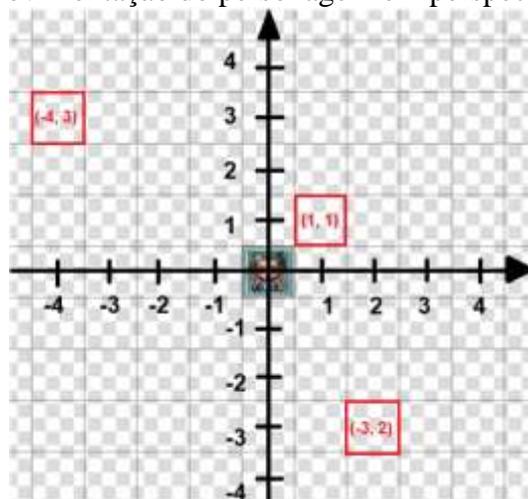
Fonte: Elaborada pelos autores.

Expressa-se que é fundamental expor a correlação dessa pista com uma limitação tecnológica da movimentação dos personagens *in-game*: todo jogo desenvolvido no *RPG Maker MV* é construído sobre uma malha quadriculada que condiciona os personagens a assumirem posições no centro de cada um dos quadradinhos. Tal fato pode ser observado na figura 1, que evidencia tal contextualização.

Inferese que essa característica de movimentação seja fundamental para compreender a viabilidade de execução da segunda pista, uma vez que nos permite interpretar o jogo sob o

ponto de vista de um plano cartesiano, tomando o protagonista como ponto central, conforme ilustrado pela figura 7.

Figura 7 - Movimentação do personagem em perspectiva cartesiana



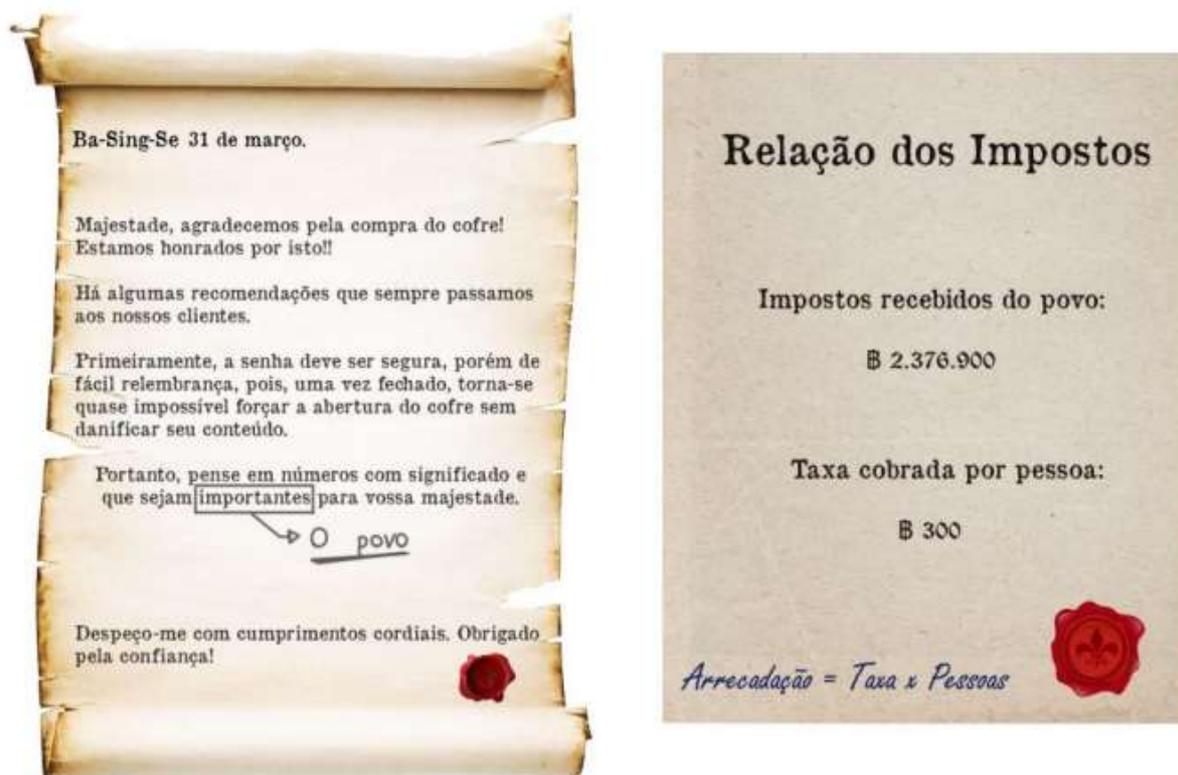
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A partir da compreensão desse contexto, percebe-se que a pista, que é uma planta baixa do mapa da cozinha, está se envolvendo com a percepção do posicionamento de pares ordenados em um eixo cartesiano. Dessa forma, cabe o jogador interpolar a movimentação *in-game* com o conteúdo matemático, compreendendo que deve alcançar seu objetivo no ponto $(6, -8)$, ou seja, movimenta-se 6 unidades para a direita e 8 unidades para baixo, a partir do ponto em que encontrou a segunda pista. Corroborando o exposto, a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio destaca a importância da habilidade e capacidade de se “interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano” (BRASIL, 2018, p. 527).

Pontua-se que, caso o jogador, em uma exploração inicial do cômodo, interaja com a superfície da coordenada $(6, -8)$, nada acontecerá, pois ele ainda não obteve a segunda pista e, dessa forma, ele não cumpre as condições para desencadear os eventos da trama.

Visto que a terceira pista se relaciona, exclusivamente, com a história, não é cabível adicioná-la ao tópico proposto. Dessa forma, inicia-se uma rápida contextualização acerca da quarta pista, apresentada pela figura 8, que se objetiva a impelir o jogador a descobrir, por meio de relações matemáticas e informações dispostas em notas que foram expostas a ele, qual a senha de um cofre presente no castelo.

Figura 8 - A quarta pista: relação de impostos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Percebe-se que as informações dispostas nas notas correlacionam **a quantidade de pessoas do reino** com o valor do recolhimento de **os impostos** do Império. Com isso em mente, é possível constatar que essas grandezas estão relacionadas a partir de uma função crescente, em que a quantidade de impostos recolhidos é diretamente proporcional à quantidade de habitantes do império.

Com esse *puzzle* e, espera-se que o jogador faça inferências de que a senha do cofre esteja relacionada à quantidade de pessoas do reino, sendo, possível determinar o número exato de indivíduos pelas informações apresentadas na carta de *Relação dos Impostos*. Espera-se que o jogador faça a associação de:

- Arrecadação = y
- Pessoas = x
- $f(x) = 300x$

Com isso, o jogador deve elaborar a lei de formação de uma função afim linear, viabilizando a determinação da quantidade de pessoas do reino com uma simples aplicação cuja $f(x) = 2\ 376\ 900$. Dessa forma, $f(x) = 300x \rightarrow 2\ 376\ 900 = 300x \rightarrow \frac{2\ 376\ 900}{300} = x$

$$\therefore x = 7\ 923$$

Com tal informação, pode-se concluir que a senha do cofre é 7923 e, a partir de sua abertura, o jogador se depara com a próxima pista. Entretanto, é interessante ponderarmos acerca do que pode ser explorado — matematicamente — em uma reflexão póstuma à aplicação desse jogo digital, afinal, é possível determinar o valor mencionado por meio de uma simples divisão entre a quantia de impostos recebidos pela taxa cobrada por pessoa, sem evidenciar a relação de dependência entre grandezas e correlacionar por meio de função a problemática proposta.

Talvez de forma demasiada tardia, se faça necessário discutir a relevância da reflexão da prática, ou seja, não é viável utilizar o jogo digital em sala de aula e acreditar que este seja, por si só, uma metodologia válida. Para além do momento de jogar, faz-se necessária a reflexão e formalização dos aspectos abordados *in-game* por parte do docente, evidenciando que “nenhum material é válido por si só. [...] A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da Matemática, não garante uma melhor aprendizagem dessa disciplina.” (FIORENTINI e MIORIM, 1996, p.9). Em função disso, é fundamental que haja espaço para uma atividade de investigação do jogo, oportunizando a reflexão, significação e ressignificação por parte dos discentes, compreendendo o motivo pelo qual se joga.

No que tange aspectos matemáticos da quarta pista, evidencia-se a possibilidade de integração entre o jogo e noções de crescimento da função, bem como problematizações iniciais que perpassem pelo domínio do lucro e do prejuízo: temas amplamente explorados na escola. Adicionalmente, pode-se fazer diálogos que tangenciem a própria administração interna dos impostos, a separação e o encaminhamento para diferentes frentes, pois, “assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos (BRASIL, 2018, p. 356). Dessa forma, é nítida a correlação entre o exposto e a habilidade de se

(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais (BRASIL, 2018, p. 539).

Reitera-se, portanto, que nem todas as possibilidades podem — e devem — ser exploradas *in-game*; é primoroso que exista um trabalho investigativo posterior, analisando e utilizando o momento e a atividade em prol da compreensão e da apreensão do conteúdo. Expressa-se, por fim, que *O Legado do Rei* possui outras pistas que se concatenam com o ensino

da Matemática, de forma mais branda, porém, acredita-se que as pistas apresentadas são suficientes para cumprir os objetivos propostos por esse artigo, desse modo, findam-se as descrições de pistas *in-game*, para as ponderações finais.

3 Conclusões

Conclui-se que o jogo está para além de um mero vetor de condução digitalizada do conteúdo: fazem-se necessários atenção e respeito a suas condições fundamentais e a seus elementos significativos. Para tanto, é indispensável expandir o horizonte metodológico para integração entre jogo digital e Matemática, rompendo-o de amarras que o limitam à virtualização dos mesmos exercícios que se encontram nas apostilas.

Reitera-se que *O Legado do Rei* não é uma resposta definitiva à problemática observada, mas consiste em uma tentativa de evidenciar as possibilidades e importância de atenção ao processo criativo e compreensivo da Matemática. Além do mais, é imperioso que haja dedicação ao caráter humanizador e à formação crítico-cidadã do discente. Se educação e sociedade se comunicam, logo, não há motivos para cerrar os olhos à violência nem silenciar a possibilidade de discussão e formação social nas escolas.

São notórias as diversas possibilidades de um jogo digital enquanto parte do processo de ensino-aprendizagem, bem como a integração de conteúdos disciplinares. Afinal, um universo ficcional agradece a integração de outros conteúdos, uma vez que isso consolida um enredo mais próximo da realidade e desenvolve as relações interdisciplinares.

Denota-se, por fim, que o trabalho do jogo em sala de aula não necessariamente ocorre por via de checagem do conteúdo, mas pode ser explorado no próprio processo de construção do conhecimento. Todavia, faz-se imprescindível afastar e repudiar a percepção de uma metodologia mágica que, por si só, se considera capaz de validar sua existência. O jogo não é condição suficiente para potencializar o ensino-aprendizagem, sendo necessária a articulação docente com a metodologia em questão. O jogo demanda que, em momento posterior, haja um desenvolvimento explicitando as questões que deveriam ser construídas, na medida em que não há validade no jogo pelo jogo: o discente deve compreender o que joga, porque joga e a que se presta tal atividade.

4 Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

DE AGUIAR, Bernardo Cortizo. **O Foco Lúdico: O papel do jogador dentro da narrativa dos jogos sob o prisma do foco narrativo.** XII Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital. São Paulo, SP: [s.n.]. 2013.

FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia. In: NEDER, Ricardo T. **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia.** Brasília. Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina / CDS / UnB / Capes, 2010. Disponível em: <https://www.sfu.ca/~andrewf/coletanea.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

GLASS, Geoffrey; XIN, Cindy; FEENBERG, Andrew. Technology and the Experience of Education. **European Journal of Social Behaviour**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 36-52, 2015. Disponível em: <https://zenodo.org/record/581679#.Xd3AWOhKjIU>. Acesso em: 10 ago. 2023

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens.** 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017. 256 p.

KLOPFER, Eric *et al.* **Augmented learning: research and design of mobile educational games.** MIT press, 2008.

MCGONIGAL, Jane. **Reality is broken: why games make us better and how they can change the world.** Penguin, 2011.

PAULA, Bruno Henrique de. **Jogos digitais como artefatos pedagógicos: o desenvolvimento de jogos digitais como estratégia educacional.** 2015. 227 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Artes Visuais, Unicamp, Campinas, 2015. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/285203>. Acesso em: 25 abr. 2023.

SCHELL, Jesse. **The art of game design: a book of lenses.** Burlington: Morgan Kauffman Publishers, 2008.

SILVA, Ívens Matozo. Literatura e violência: considerações sobre a narrativa brasileira contemporânea. **Revista Linguagens & Letramentos**, v. 3, n. 2, p. 23-34, 2019.

TONÉIS, Cristiano Natal. **A lógica da descoberta nos jogos digitais.** 2010. 210 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.