

Jogos Digitais de Entretenimento e o Estímulo da Inteligência Lógico-Matemática de Gardner

Carlos Alberto Paiva
PCS - Escola Politécnica
Universidade de São Paulo
São Paulo, SP, Brasil
carlospaiva@usp.br

Regina Melo Silveira
PCS - Escola Politécnica
Universidade de São Paulo
São Paulo, SP, Brasil
regina@larc.usp.br

Resumo - Existem hoje inúmeros trabalhos que abordam o uso de jogos digitais de forma pedagógica. Embora seja uma mídia largamente utilizada, poucos trabalhos oferecem profundidade em estudos que relacionem jogos digitais de entretenimento às metodologias que estimulem o desenvolvimento da Inteligência Lógico-Matemática (ILM), apresentada por Howard Gardner [1] em sua Teoria das Inteligências Múltiplas. Como objetivo, a partir dos domínios cognitivos apresentados por Benjamin S. Bloom [2], este trabalho apresenta um estudo sobre o jogo *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* [3], relacionando seu uso como estímulo ao desenvolvimento da ILM. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica com natureza aplicada e os resultados encontrados por esta pesquisa, buscam apresentar dados, análises e discussões que possam nortear e subsidiar professores no uso de jogos digitais de entretenimento e a aprendizagem baseada em jogos.

Palavras-Chave - Jogos Digitais de Entretenimento, Teoria das Inteligências Múltiplas, Inteligência Lógico-Matemática, Bloom

I. INTRODUÇÃO

Profissionais do ensino que fazem uso de jogos digitais (JD) de forma pedagógica, trabalham, na maioria das vezes, de forma empírica, baseando-se apenas em sua experiência profissional e pessoal. Grande parte desses profissionais são também desenvolvedores ou se apoiam em profissionais acadêmicos dentro da área de desenvolvimento de jogos e, raras exceções, acabam utilizando na maioria das vezes, apenas jogos classificados como educacionais.

Parte dos problemas enfrentados por estes profissionais encontram-se justamente nos jogos educacionais. Autores como [4] apontam que encontrar e utilizar bons jogos continua sendo um desafio. Muitos dos jogos educacionais utilizam poucos princípios pedagógicos e são descartados pois não agregam valor à aula. Jogos desenvolvidos por educadores, com viés acadêmico, mostram-se pouco divertidos e não conseguem atrair a atenção dos estudantes. Becta [5] e Kirriemuir [6] apontam possíveis razões para os jogos educacionais não atingirem as expectativas esperadas:

- A maioria dos jogos educacionais é simples e não atende às expectativas dos estudantes, acostumados com a sofisticação dos jogos de entretenimento.
- As tarefas propostas por esses tipos de jogos são repetitivas, o que o torna enfadonho num curto período.
- As atividades dentro do jogo são limitadas, concentrando o aprendizado em uma única habilidade, ou no acúmulo de conteúdos homogêneos.

Segundo Prensky [7], existem profissionais que fazem uso dos jogos de entretenimento (desenvolvidos a princípio para esse fim) na aprendizagem pois, além de possuírem

características de superproduções (*game design* e *gameplay* desenvolvidos por estúdios e produtoras profissionais), possuem larga aderência dos estudantes, sendo amplamente usados em seus dispositivos pessoais (consoles, *smartphones*, computadores, entre outros). O desafio, nesse caso, é apresentar a ponte entre uma mídia com finalidade exclusivamente lúdica e os objetivos de aprendizagem.

Pesquisas sobre o uso de jogos digitais de entretenimento na aprendizagem são incipientes e o interesse por essa mídia levanta questões sobre sua eficácia e aplicabilidade. Esta pesquisa apresenta um estudo que discorre sobre as formas de uso do jogo digital [3] como ferramenta didática que estimule o aprendizado da Inteligência Lógico-Matemática.

A. Objetivo

Este artigo possui como objetivo principal: A partir do conceito de um *framework* conceitual, relacionar o desenvolvimento da ILM com domínios cognitivos, por meio do uso de jogo digital de entretenimento.

Como objetivos específicos, este trabalho visa apresentar os elementos de *design* do jogo *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* [3], propondo as seguintes possibilidades de relacionamentos: 1^a) O uso de mecânicas e missões propostas no jogo, como estímulo ao desenvolvimento de competências lógico-matemáticas. 2^a) A utilização dos desafios e elementos característicos disponibilizados pelo jogo, como estímulo ao desenvolvimento dos DCs propostos por Bloom [8].

A escolha de *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* (ZBotW) para esse trabalho, ocorreu pela necessidade da amplitude da amostragem a ser estudada. ZBotW é um *case* de sucesso mercadológico, com grande número de jogadores, além de ampla amostragem etária. Embora seja um jogo do gênero aventura, possui diversos elementos que podem estimular o aprendizado, como aspectos de RPG com mundo aberto, *puzzles*, mecânicas de *fighting games*, entre outros.

B. Justificativa

Marc Prensky [7] e João Mattar [9] apresentam em suas obras, estudos sobre o uso de jogos e a aprendizagem; Lúcia Santaella [10] traz reflexões a respeito de questões emergentes sobre jogos e a cultura digital; Alves e Coutinho [11] expõem em seu trabalho, o uso prático de jogos e aprendizagem baseadas em evidências empíricas. É significativo o número de pesquisas que estabelecem a conexão entre esses domínios cognitivos e o desenvolvimento da aprendizagem.

O uso de jogos digitais como ferramenta pedagógica tem proporcionado o estímulo ao desenvolvimento de competências como interação, colaboração, competitividade e, principalmente, a cooperação entre os estudantes. Grande parte das pesquisas identificadas para elaboração deste

trabalho, baseiam-se nesses domínios de aprendizagem, relacionados diretamente às inteligências Interpessoal e Intrapessoal, apresentadas também em [1]. As pesquisas encontradas que relacionam diretamente o uso de jogos e o desenvolvimento da ILM foram proporcionalmente menores, quando não nulas. Uma das hipóteses para essa diferença é que, devido à natureza lúdica dos jogos, estimula-se de forma natural as características específicas da área de humanidades inerentes à pedagogia, em contrapartida ao desenvolvimento do raciocínio e da lógica, competências diretamente ligadas ao desenvolvimento da ILM.

Face a essa dicotomia, este trabalho se justifica pela proposta de oferecer, a partir do uso de jogos digitais, a possibilidade do relacionamento entre duas áreas distintas: o lazer proporcionado pela imersão em um jogo digital de entretenimento, que estimulam naturalmente às Inteligências Interpessoal e Intrapessoal; e o estímulo do aprendizado lógico-matemático a partir das atividades lúdicas de um jogo.

C. Metodologia

Foi adotada pesquisa a partir de fontes bibliográficas existentes sobre o tema, especificando autores que indiquem o uso de *games* que estimulem o desenvolvimento da ILM na aprendizagem, elencando como o inter-relacionamento dos DCs ocorre na assimilação de conteúdo didático.

Quanto à natureza da pesquisa, este estudo classifica-se como sendo pesquisa aplicada, cujo objetivo é permitir a aquisição de novos conhecimentos para o desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas. Rodrigues [12] define que a pesquisa aplicada, se resume por tentar resolver um problema real por meio científico em que haja aplicação prática. Este trabalho encontra-se nessa classificação de natureza, porque busca oferecer a aquisição de novos conhecimentos que possibilitem o desenvolvimento da ILM, através do uso de jogos digitais de entretenimento.

Os dados obtidos foram analisados e apresentados no formato de tabelas, a fim de apontar a equivalência entre os domínios cognitivos e as atividades lúdicas presente em um jogo especificamente selecionado.

Este trabalho está detalhado em três seções: Seção II. INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS DE GARDNER (IMGs), na qual são explorados a origem e os principais elementos que compõem a teoria desse autor; a definição e estímulos da ILM; o uso das IMGs na aprendizagem; as atividades e estratégias para o seu estímulo da ILM; a relação entre *design* em jogos digitais e Gardner; e os oito tipos de diversão em jogos e os estímulos a partir deles. Seção III. RELAÇÃO ENTRE JD DE ENTRETENIMENTO E AS IMGs, na qual é discutida a possibilidade do relacionamento desta ferramenta na aprendizagem da ILM; uma possível classificação de jogos quanto ao seu gênero; a relação entre a taxonomia de Bloom, JD e as IMGs; a apresentação do jogo [3] e os motivos que levaram à sua escolha para pesquisa; e a apresentação dos domínios cognitivos de Bloom relacionados ao jogo [3]. Encerrando o trabalho, na seção IV. CONCLUSÕES, discorre-se sobre o uso de JD de entretenimento no estímulo da ILM e possibilidades de pesquisa sobre essa ferramenta.

II. INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS DE GARDNER

A inteligência, originada do latim *intellectus* significa entender, compreender. Já foi definida de diferentes formas e o que antes era visto como algo restrito aos que possuíam habilidades em cálculos e memória de maneira

surpreendente, atualmente é vista de maneira abrangente. Em [13] define-se como a faculdade de entender, compreender e conhecer; a capacidade para resolver problemas e criar ideias, assim como apresenta que inteligência também é juízo, discernimento e a capacidade de se adaptar e de conviver.

Em Paris, no começo do século 20, o psicólogo Alfred Binet [14] publicou um teste de raciocínio verbal e matemático para testar o potencial para resolução de problemas de lógica e memória. Pouco tempo depois, Wilhelm Stern criou um sistema de pontuação-padrão para o teste com o nome de Intelligenz-Quotient, o teste de QI.

Uma importante ruptura veio do psicólogo Howard Gardner [15]. Ele se inspirou no modo como a neurociência vê o cérebro hoje: um conjunto de vários módulos distintos, que evoluíram separadamente e, hoje, funcionam como processadores para funções específicas. Com isso em mente concluiu que a inteligência não é um conceito único, indivisível, mas uma soma de várias habilidades.

Segundo Gardner [1], em sua Teoria das Inteligências Múltiplas (TIM), cada indivíduo não é dotado de um mesmo conjunto de competências, consequentemente, nem todos aprendem da mesma forma. O trabalho com jogos ganha espaço como ferramenta de aprendizagem, na medida em que propõe o estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico, levando o educador à condição de condutor e estimulador da aprendizagem.

A ideia de [1] se tornou popular desde que foi publicada. Hoje é senso comum achar que está certa e que o teste de QI tradicional ficou ultrapassado. A TIM estabelece nove tipos de inteligências, com vários ramos, nos quais uma inteligência complementa a outra. São elencadas como:

- **Lógico-matemática:** uma das inteligências mais conhecidas e, por muito tempo, considerada a mais importante. Manifesta a habilidade de confrontar e avaliar objetos e abstrações, comparar dados, utilizar estratégias de raciocínio, pode ser motivada através de quebra-cabeças, desafios numéricos e lógicos, ou ainda situações-problemas com cálculos. É o tipo de inteligência múltipla desenvolvida por cientistas.
- **Linguística:** é a capacidade de se expressar através da escrita, leitura e toda a situação que envolva o uso da palavra. Pode ser motivada através da escrita propriamente dita: poemas, dissertações; através da fala: leituras, debates, discussões; além de habilidade em ouvir as palavras que são geradas por outros. É encontrada em escritores, locutores e advogados.
- **Musical:** assim como outras inteligências inter-relacionadas, a inteligência musical busca complementos na inteligência linguística para compor letras de música e outros fatores, porém sua expressividade está na presença do ritmo. Pode ser motivada através do canto, da composição, da apreciação de uma melodia, entre outros. É muito desenvolvida em compositores, cantores, dançarinos e maestros.
- **Naturalista:** É a habilidade de distinguir, classificar e utilizar os elementos de diferentes ambientes da natureza, como a diferença entre plantas quase idênticas. Pode ser

motivada pelo contato com a natureza. É desenvolvida em biólogos e membros de tribos indígenas.

- **Espacial:** capacidade de compreender o mundo visual, tendo uma percepção de espaço de maneira específica, saber lidar com ambientes complexos e senso de localização, além de pintar, modelar, desenhar e construir modelos em diferentes dimensões. É útil a quem trabalha com coordenação motora e precisa compreender o mundo visual. É bem desenvolvida em arquitetos e engenheiros.

- **Físico-Cinestésica:** também conhecida como corporal é a habilidade de expressar-se através dos movimentos do corpo através da dança, teatro ou esportes. Pode ser usada para resolver problemas e executar movimentos complexos com o próprio corpo. É encontrada em dançarinos, mímicos e esportistas

- **Interpessoal:** capacidade de liderança, saber mediar relações humanas determinando humores e sentimentos entre outros estados mentais. Necessária a quem coordena e executa trabalhos em grupo. É ricamente desenvolvida em vendedores, políticos, professores e atores.

- **Intrapessoal:** É a habilidade de olhar para dentro de si e entender as próprias intenções, objetivos e emoções. Destaca a capacidade de autocontrole, saber lidar com o próprio estado emocional, reconhecendo sentimentos e humores. As inteligências Interpessoal e Intrapessoal propostas por Gardner é vista também como uma Inteligência Emocional proposta por Daniel Goleman. Está presente entre psicólogos, filósofos e cientistas.

- **Existencial:** foi uma das últimas inteligências classificadas por Gardner e corresponde à habilidade de entender e buscar respostas às questões fundamentais sobre a existência humana, como por exemplo, “Que é Deus?”, “O que vai acontecer conosco?”, “O que é o amor?”. Está presente em representantes religiosos e espirituais como padres, pastores, xamãs, entre outros.

As inteligências não são exclusivas e se complementam. Ainda segundo [15] podem ser estimuladas de diferentes formas; todas são importantes e, em determinado momentos da história, uma ganha destaque em relação à outra.

Na Fig. 1 pode-se observar a relação e os principais processos indicados por cada Inteligência Múltipla (IM):

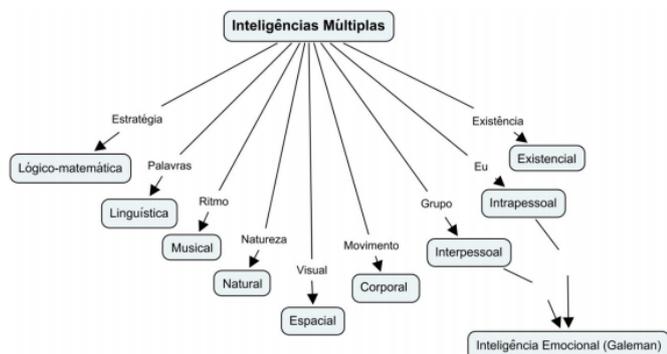


Fig. 1. Inteligências Múltiplas e seus aspectos [16]

A. O Uso das IMs na Aprendizagem

Ao se atirar uma bola a uma pessoa, solicitando que a segure, são colocadas em ação diferentes inteligências do interlocutor. Quando esse envia um comentário sobre o

sucesso ou fracasso na captura da bola, é colocada em prática a inteligência linguística; ao prever o espaço percorrido entre a bola e seu corpo, fez uso da inteligência lógico-matemática; sua inteligência espacial permitiu precisar o momento exato em que sua inteligência cinestésico-corporal determinou a amplitude de seu movimento.

Quando um educador em sala de aula desenvolve uma atividade com seus estudantes, de natureza especificamente motora, suscita o empenho prioritário da ILM, uma vez que esta é ligada a percepção de distâncias, possibilitando a interação com as demais inteligências já citadas [17].

Consequentemente para Antunes [13], “estimular com atividades, jogos e estratégias as diferentes inteligências de nossos alunos é possível, [...] e pode ser desenvolvido para qualquer faixa etária e nível de escolaridade e em qualquer disciplina do currículo escolar”. O uso específico de atividades que estimulem a ILM, requer do educador, conhecimentos específicos sobre a ação inteligente do cérebro e, conseqüentemente, estratégias para estimulá-lo através de jogos e desafios.

B. A Inteligência Lógico-Matemática

A ILM está ligada à competência em compreender elementos da linguagem numérica e algébrica, permitindo a ordenação de símbolos, noções gerais sobre quantidades e reflexões que envolvem questões de espaço e tempo. Presente intensamente nas áreas de Engenharia, Física e na Matemática, também se manifesta na Contabilidade, em tarefas que envolvem programação de computadores e profissões que fazem uso de números e processos lógicos.

Confundida por Piaget com a ideia de “inteligência” geral, seu estímulo inicia-se cedo, desde quando o bebê conquista a “permanência do objeto”, no simples ato de brincar e procurar um brinquedo [18]. Por volta dos seis anos, a inserção da matemática no cotidiano da criança permite que ela aprenda a comparar e decifrar objetos em suas características primárias: tamanho, espessura, distância (da criança), iguais ou diferentes. As operações matemáticas e fundamentos da geometria são apresentados na forma de materiais concretos como moedas, tampinhas, blocos, cordas e cordões, estimulando a criança em seu raciocínio abstrato.

Segundo [17], quando se pretende estimular a inteligência lógico-matemática, deve-se propor desafios que:

- Envolvam o reconhecimento de diferentes objetos, que permitam a associação, comparação, padrões e relacionamento entre eles;
- Explore conceitos de métrica, quantidade, volumes, tempo, causa e efeito;
- Permitam o uso de símbolos abstratos para representar objetos concretos;
- Ofertem sugestões sobre o uso de habilidades na resolução de problemas lógicos;
- Levantem e testem hipóteses;
- Instiguem o uso de habilidades matemáticas como estimativas, probabilidades, interpretação de estatísticas, representações gráficas e outras;
- Proponham operações complexas como programação de computadores;

- Envolvam a construção de objetos, estimulando o pensamento matemático e a formulação de modelos.

C. Atividades e Estratégias para Estimular a ILM

Antunes [17] constitui as seguintes atividades como exercícios lógico-matemáticos: cálculo numérico, o esforço imaginativo para materializar corpos e formas geométricas no espaço, o uso de conceitos de quantidade, causa e efeito, a aplicação de símbolos abstratos na representação de objetos concretos, tarefas que envolvam raciocínios de proporção, grandezas, volume, massa, peso e outros cuja expressão simbólica sejam números ou palavras que derivem deles, constituem exercícios lógico-matemáticos.

Seguem especificidades sobre algumas das atividades e estratégias indicadas pelo autor:

1. Uso de Linguagem de Códigos: Um decifrador de códigos é alguém que possui elevado desenvolvimento da habilidade lógico-matemática. A capacidade de perceber padrões de linguagem em símbolos aparentemente indecifráveis é algo desejável e deve ser estimulada sempre que possível. O educador que deseja estimular essa habilidade, pode se valer de recursos e atividades em sala, bastando para isso possuir uma fórmula que se apresente através de um código lógico, como por exemplo a troca de vogais por consoantes em uma frase.

2. Desafios Lógicos: Consiste na apresentação de problemas lógicos ao estudante, a fim de estimular sua capacidade de raciocínio. Por exemplo: Um homem, ao olhar para uma fotografia, dizia “Não tenho nem irmãos, nem irmãs, mas o pai deste homem é filho de meu pai”. De quem é o retrato? Resposta: De seu filho

3. Interpretação de Sinais: A leitura de um documento com símbolos e sinais, como uma carta geográfica usada em aulas de geografia, representa uma ação lógico-matemática integral. Sua leitura permite que o estudante execute uma tarefa de decodificação simbólica e, na sequência, o leva a projetar no espaço os limites desses símbolos. Esse tipo de atividade é essencial para a fluência de pensamento lógico, uma vez que envolve a substituição compreensiva de sinais convencionais.

4. Exploração e Resolução de Problemas com o uso de Padrões: A palavra “padrão” significa “base para comparação”. A partir dessa definição, pode-se explorar a diversidade dos padrões em disciplinas curriculares tão diversas, como biologia, química ou mesmo astronomia. Pode-se levar estudantes a explorarem padrões na distribuição de astros interplanetários, elementos de um ecossistema ou átomos em uma molécula. A partir desse processo, pode-se propor atividades que desafiem o raciocínio lógico do estudante.

5. Uso de Puzzles: Uma maneira interessante de atrair o estudante para a descoberta ocorre quando o educador fragmenta uma ilustração, um quadro-síntese ou esquemático, transformando-o num jogo de encaixe. Estudantes que observam uma pintura, estudam o uso das formas, a harmonia do conjunto e distribuição das cores, com o objetivo de possuir maior competência para montar essa tela, caso esteja fragmentada.

6. Análise e Interpretação de Gráficos: Gráficos são essenciais para a interpretação estatística e é parte significativa no mecanismo de compreensão. Usar

gráficos corretamente representa para o estudante um exercício mental tão expressivo, quanto aprender dois idiomas, expondo seu conhecimento através de ambos. Sua análise e interpretação facilita a compreensão das informações e representa uma linguagem que transforma informações numéricas em imagens facilmente legíveis.

7. Trabalhando com Fórmulas: Uma das definições de fórmula é “descrição científica sob a forma de símbolos ou de figuras que revela uma maneira de proceder” [17]. Onipresentes em disciplinas de física ou matemática, pode ser usada também em conteúdos curriculares como Geografia ou mesmo Língua Portuguesa. Pode-se incutir no estudante o domínio de regras e fórmulas como, por exemplo, o não uso de “n” antes de “p” ou “b” na Língua Portuguesa. Deve-se observar que, ainda mais importante que conhecer uma fórmula ou regra, é conhecer e entender os processos que levaram à sua criação, instigando a descoberta e raciocínio por trás de cada uma. Como observa [17], “Quando o aluno identifica na disciplina a existência de fórmulas e quando é levado pelo professor a identificar sua essência, seguramente aprende melhor e mais intensamente desperta sua inteligência lógico-matemática”.

8. Uso de Medidas e Médias Estatísticas nas Reflexões Lógico-Matemáticas: Uma das formas de se estimular a ILM de um estudante é destacar a importância e a significação de medidas e médias estatísticas, fazendo com que sua imersão no conteúdo didático se manifeste através dessa segunda linguagem. Se o estudante consegue considerar os elementos numéricos associados ao conteúdo de aprendizado, está aprimorando sua habilidade lógico-matemática, pois é capaz de mensurar as grandezas métricas envolvidas no processo.

9. Reversibilidade entre Linguagem Gráfica e Linguagem Textual: Estudantes que respondem uma questão textual, podem utilizar outros meios para oferecer uma resposta, como por exemplo: colagem, paródia, gestos mímicos ou, como em específico na ILM, gráficos e ilustrações pictóricas. O efeito inverso desse processo é igualmente positivo. A transformação de textos em gráficos e a reversibilidade, colaboram na compreensão de conteúdos e a atividade lógico-matemática

10. Atividades que envolvam Análises de Probabilidades: Questões simples do dia a dia como “Será que vai fazer sol ou chuva?” ou “Levarei mais tempo no trânsito indo de carro ou de ônibus”, são exemplos de como a probabilidade está imersa na rotina diária das pessoas de maneira quase imperceptível. Considerar possibilidades e solucionar problemas, sintetiza uma das mais importantes áreas da competência lógico-matemática. Embora possa-se pensar que a aprendizagem de probabilidade envolva necessariamente a suposição, deve-se aferir a sua concretização ou não. Estudantes habituados a considerar as “chances” de ocorrência de um evento, abandonando a probabilidade intuitiva em busca da probabilidade lógica, exercitam elementos de sua criatividade e estimulam, em qualquer conteúdo disciplinar, a ILM.

Antunes [18] sugere o uso de jogos direcionados à essa inteligência com o intuito de estimulá-la desde cedo: jogos para assimilação de conceitos simbólicos nas relações numéricas e geométricas, facilitando sua compreensão

espacial (grande, pequeno, fino, grosso, largo e estreito, alto e baixo); jogos que despertem a consciência operatória, propondo a assimilação de conceitos de grandeza dos sistemas de numeração; jogos operatórios com ferramentas de avaliação lógico-matemática e jogos que estimulem o raciocínio lógico, que possam ofertar também o vínculo da matemática com a filosofia e música.

O autor em sua obra [18], apresenta 56 jogos analógicos, que podem ser utilizados por um educador a fim de estimular a ILM, utilizando as dez estratégias citadas anteriormente. Cada jogo indica a habilidade lógico-matemática a ser desenvolvida, além de outras inerentemente conectadas às demais IMG. Na Tabela 1 são elencadas, a partir da indicação de Antunes [18], as habilidades e seu relacionamento com a ILM. O autor indica também o desenvolvimento de outras habilidades, não necessariamente ligadas à ILM:

TABELA 1. HABILIDADES LÓGICO-MATEMÁTICAS

HABILIDADES LÓGICO-MATEMÁTICA	OUTRAS HABILIDADES
Noção de tamanho (grande e pequeno)	Percepção espacial
Noção de tamanho (alto e baixo)	Coordenação motora
Noção de tamanho (maior e menor)	Contagem
Noção de tamanho (fino e grosso)	Percepção visual
Noção de tamanho (largo e estreito)	Atenção
Noção de conjunto; Formas Geométricas	Ideia de conjuntos
Sistema de numeração	Noção de Cores e Posição
Raciocínio lógico	Noção de sequência
Pensamento lógico	Sociabilidade
Percepção de sistemas de numeração	Classificação
Identificação de Símbolos	Operações simples
Associação de Quantidades	Classificação
Associação de ideias	Coordenação tátil
Operações e conjuntos	Criatividade
Instrumentos de Medida	Alfabetização cartográfica
Compreensão de sistemas de numeração	Orientação espacial
Ordenação	Ordenação
Compreensão de números ordinais	Ordenação crescente
Compreensão de sinais	Uso de sinais
Operações aritméticas	Observação; Atenção
Operações fracionárias	Cálculo mental
Noção de horas	
Percepção de distâncias lineares	Noção de distância
Representação em escala	Aplicação de escalas
Noção de Abstrações	Motricidade

D. Piaget e os Estímulos Lógico-Matemáticos

Segundo Piaget, o desenvolvimento cognitivo lógico-matemático de uma criança, antes dos seis anos de idade, pode ser sensivelmente estimulado com o uso de atividades lúdicas [1]. Além da atividade cognitiva, o brincar se apresenta também como atividade social, na qual as crianças exercitam suas habilidades físicas e interagem entre si.

Nesse período, são valiosos os estímulos que ofertem a ideia de conjuntos e grandezas que permitam a manipulação numérica eficiente, transformando a percepção do símbolo como grandeza que sustenta seu valor. Uma vez que esses

conceitos são compreendidos, pode-se adicionar elementos simples de adição e subtração.

Em [1], [18] (p. 71) são apresentadas as cinco condições indicadas por Piaget, que regem esses sistemas de operações aritméticas, denominadas por Piaget como “operações concretas”, que possibilitam efetuar:

- **Composições:** combinando dois ou mais elementos de um conjunto, objetivando formar outro da mesma espécie. Exemplo: Todos os animais podem ser classificados como vertebrados ou invertebrados, logo um animal é invertebrado ou invertebrado ($1 + 1 = 2$).

- **Reversões:** aceitando que é possível reverter transformações através da operação inversa. Exemplo: Se excluir invertebrados, todos os animais que sobram são vertebrados ($2 - 1 = 1$)

- **Associações:** pode-se efetuar diferentes associações em um sistema de operações, permitindo que seu resultado continue o mesmo. Exemplo: um grupo de meninos e velhos são homens; e meninas e velhas são mulheres, logo meninos + homens ou meninas + mulheres constituem uma só associação $15 (7 + 8) = 15 (4 + 11)$.

- **Anulação:** A combinação de uma operação com seu inverso, resulta em operação idêntica ou nula ($+5 -5 = 0$)

- **Tautologia:** ocorre quando uma classificação é acrescida a si mesma, permanecendo a mesma, ou seja, não se transforma em valor quantitativo. Exemplo: vertebrados + vertebrados = vertebrados.

E. Design em Jogos Digitais e Gardner

O trabalho de Hunicke [19] envolvendo desenvolvimento, *design* e pesquisa em jogos, pode se relacionar diretamente às IMGs uma vez que, em sua pesquisa, os autores apontam a influência dos elementos de *design* implícitos em jogos. Esses elementos, trabalhados durante o desenvolvimento do *software* com a finalidade de oferecer entretenimento e diversão, abordam aspectos que ativam respostas emocionais, motoras e dinâmicas do jogador e, consequentemente, podem estimular o desenvolvimento das inteligências, interpessoal, intrapessoal, motora e lógico-matemática, sendo essa última, sob a ótica do desenvolvimento estratégico e lógico, o objeto de estudo deste trabalho.

Mais do que apenas estimular essas inteligências, a aprendizagem ocorre de maneira espontânea e natural, uma vez que o jogador não percebe, de maneira consciente, que está recebendo estímulo, pois está imerso e focado na atividade, no processo conhecido como Flow, identificado por [20]. Pode-se destacar ainda o conceito de “diversão” oferecida ao jogador que, de maneira prazerosa, completa e retroalimenta a aprendizagem.

F. Oito Tipos de Diversão

Os 8 tipos de diversão foram citados pela primeira vez em um dos artigos que mais influenciaram a teoria de *game design* nos últimos anos: “MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research” [19]. Neste artigo os autores apresentam a estrutura Mechanics, Dynamics, and Aesthetics (MDA) que em português pode ser traduzido como Mecânicas, Dinâmicas e Estética.

As mecânicas são as regras e conceitos que formalmente especificam o jogo como sistema. As dinâmicas são os comportamentos que emergem do jogo enquanto jogado,

estimulados diretamente pela mecânica. A estética são as respostas emocionais evocadas pela dinâmica do jogo. A partir do questionamento, o que faz um jogo ser “divertido”, [19] conceitua uma definição para além do significado genérico da palavra “diversão”, chamada de 8 tipos de diversão [21] [22]. Segundo o autor, não se trata de dizer que existem apenas 8 tipos de diversão, pois pode-se encontrar a nona ou a décima. Trata-se de um sistema que ajuda a olhar a diversão de forma mais aprofundada, conectada ao propósito estético e da experiência que se deseja causar no jogador.

Os oito tipos de diversão apontados por [19] e [22], são (tradução nossa):

- **Sensação - Jogo como sensação de prazer:** Jogos que evocam emoção no jogador, seja pelo som, pelo visual, vibração do controle, ou esforço físico. Pode funcionar como objeto de arte, para olhar, ouvir ou sentir a beleza ou outras sensações prazerosas.

- **Fantasia - Jogo como faz-de-conta:** Jogo como meio de levar o jogador para outro mundo. Pode oferecer a experiência de ser um outro alguém, com habilidades possíveis ou impossíveis.

- **Narrativa - Jogo como desdobramento de história:** Jogo como um meio para contar uma história ou narrativa para o jogador. Pode ser um filme ou uma simples sequência de fatos, interessantes para o jogador.

- **Desafio - Jogo como percurso de obstáculos:** Jogo que fornece ao(s) jogador(es) alto valor competitivo ou com desafios cada vez mais difíceis. Além de obstáculos para serem superados, pode oferecer problemas para serem resolvidos ou planos para serem planejados.

- **Companheirismo - Jogo como ferramenta de socialização:** Jogo que tem interações sociais como base ou como uma característica marcante. Pode ajudar a tecer socialização e interações humanas.

- **Descoberta - Jogo como território desconhecido:** Jogos em que os jogadores exploram o mundo que estão. Você poderá ser um turista andando em uma cidade desconhecida, ou um viajante espacial, explorando por necessidade ou pura curiosidade.

- **Expressão - Jogo como autodescoberta:** Jogos que permitem a autoexpressão do jogador por meio do jogo. Pode ser uma expressão por meio do personagem, da roupa que usa por exemplo, ou até mesmo na forma de jogar o jogo. O jogo é o veículo para expressar-se.

- **Submissão - Jogo como um passatempo:** Jogos que possuem “cultivo” ou “tédio” como elemento base. Podem ser considerados passatempos “estúpidos”. Há pessoas que jogam Paciência porque acham um problema interessante, outros pelo puro prazer de manipular as cartas. Este segundo é submissão.

Apesar da definição detalhada, dificilmente um jogo possui apenas um tipo de diversão. O mais comum é que se tenha uma ou duas principais e outras secundárias. Os aspectos apontados em cada tipo de diversão no trabalho dos autores citados, referem-se à experiência de entretenimento que um jogo pode oferecer. Pensando-se o *design* do jogo, que prioritariamente objetiva trazer entretenimento, observar-se que pode ocorrer paralelamente, o estímulo às IMGs.

Um jogo como Paciência, classificado como diversão do tipo Submissão-Passatempo, possui *design* que estimula o raciocínio lógico sobre a disposição da sequência de cartas, a fim de que supere o desafio no menor número de movimentos possíveis. Outro jogo, objeto de estudo deste trabalho, The Legend of Zelda: Breath of the Wild (ZBotW) [3] poderia ser classificado pelos autores supracitados, embasado em seu *design*, como diversão do tipo Fantasia, Descoberta e Desafio. Essas características classificatórias podem proporcionar o aprendizado da lógica, uma vez que o jogo traz elementos como gerenciamento de recursos e “cálculo” de possibilidades, já que o jogador necessita criar estratégias e alianças para superar inimigos mais fortes; ou gerenciar alimentos e armas, para superar condições climáticas sazonais no jogo (frio e calor extremos).

III.RELAÇÃO ENTRE JOGOS DIGITAIS DE ENTRETENIMENTO E AS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS DE GARDNER

Aranha e Araújo [23] definem *framework* conceitual como um conjunto de conceitos que se inter-relacionam, com o objetivo de orientar uma investigação, determinando o escopo e a lógica do uso desses conceitos para a solução de problemas. Para este trabalho, os conceitos pesquisados neste *framework*, foram: o relacionamento entre um jogo digital de entretenimento, os domínios cognitivos (DCs) relacionados por Bloom [2] e o estímulo da aprendizagem da ILM.

Para apresentação deste relacionamento, foram cogitados jogos de entretenimento que possuem larga aderência pelos estudantes, assim como franquias que estejam no mercado há longa data e sejam um *case* de sucesso mercadológico. Esses critérios foram pensados objetivando o maior número de estudantes, além da amostragem etária ampla. O *framework* tencionado se baseia no uso do jogo ZBotW, relacionando:

- As possíveis classificações e gêneros de um jogo;
- Os DCs relacionados aos gêneros de jogos.
- A seleção de habilidades e competências lógico-matemáticas que se pretende estimular a partir desse jogo;

A. Classificações de Jogos quanto aos seus Gêneros

Na Tabela 2, adaptada de [24], são destacados os principais gêneros (nas linhas verdes) e seus subgêneros (nas linhas brancas), em jogos digitais de entretenimento:

TABELA 2. GÊNEROS E SUBGÊNEROS DE JOGOS DIGITAIS

GÊNEROS	DESCRIÇÃO
AÇÃO	Jogos caracterizados por ocorrerem em tempo real. Requerem destreza e coordenação para se obter sucesso na partida. Sua principal qualidade está na injeção de adrenalina que proporcionam, motivada por exigir reações rápidas e precisas. Essa classificação pode ser dividida em 5 sub-gêneros:
Aventura e Ação	Estilo que mescla elementos de aventura com elementos de narrativa, em histórias de longa duração. Exige movimentos rápidos e precisos para derrotar inimigos. Exemplo: God of War e Dante's Inferno
Plataforma (Arcade)	Jogos de perspectiva <i>side-scrolling</i> (lateral), na qual o jogador se desloca de um lado a outro da tela, enfrentando desafios que surgem na forma de obstáculos ou inimigos, enquanto coleta itens. Exemplo: SuperMario Bros, Sonic, Donkey Kong

GÊNEROS	DESCRIÇÃO
Fighting Games (Combate)	Jogos de disputa (em geral) entre dois <i>players</i> , de perspectiva lateral, no qual o jogador usa combinação pré-definida de teclas (<i>combo</i>), para atingir o oponente. Exemplo: Mortal Kombat e Street Fighter
Shooter (Tiro)	Jogos nos quais o <i>player</i> irá combater inimigos com armamentos variados, gerenciando munição, evitando ser atingido. Se dividem em <i>First Person Shooter</i> (FPS), nos quais a câmera se posiciona no campo de visão do personagem, ou em <i>Third Person Shooter</i> (TPS), nos quais a câmera oferece a visão do jogador a certa distância (posicionada nas costas do personagem). Exemplo: Call of Duty e Battlefield
Corrida	Jogos em que o <i>player</i> pilota carros ou outros veículos, objetivando vencer disputas contra outros pilotos. Exige destreza e coordenação motora para manter o veículo em seu percurso, evitando danos, mantendo velocidade elevada, a fim de chegar em primeiro lugar. Exemplo: Gran Turismo e Mario Kart.
AVENTURA	Estilo no qual o jogador resolve <i>puzzles</i> (quebra-cabeças), descobre tesouros, coleta itens e resolve mistérios ao longo de uma história. Uma das suas principais qualidades é a exigência de estratégias para solução dos problemas apresentados ao <i>player</i> . Essa classificação pode ser dividida em 4 sub-gêneros:
Survival Horror (Horror)	Um dos subgêneros mais popular, o objetivo do jogo é fazer com que o personagem consiga sobreviver a um ambiente inóspito, geralmente com enredo no sobrenatural, escapando de inúmeros perigos para se manter vivo. O elemento <i>jump scare</i> é bem explorado nesse gênero. Exemplo: Amnesia, e Layers of Fear
Estratégia	Possui como principal característica o gerenciamento e obtenção de recursos para se alcançar determinado objetivo. Uma grande qualidade nesse sub-gênero é a exigência de raciocínio e planejamento para cada jogada. Divide-se em <i>Turn-Based Strategy</i> (TBS), com ritmo lento, no qual o jogador precisa elaborar a estratégia eficaz maximizando, em seu turno, danos ao oponente enquanto minimiza prejuízos durante o turno do oponente; e <i>Real-Time Strategy</i> (RTS), com ritmo acelerado. Ex: Age of Empires e Civilization IV.
RPGs (Role-Playing Games)	Conhecidos como jogos de representação de papéis, são focados em uma narrativa, na qual o papel assumido pelo <i>player</i> será decisivo para enfrentar os desafios propostos. As narrativas de forma geral oferecem o papel de mago, guerreiro e ladrão, no qual o jogador irá evoluir suas habilidades de acordo com sua escolha inicial. Exemplo: Skyrim e Dragon Age.
MMOGs (Massive Multiplayer Online Games)	Jogos que ocorrem em ambiente <i>online</i> , com grande número de jogadores conectados, em disputas compartilhadas. Englobam outros sub-gêneros como: MMORPGs, MMOFPSs, MMORTSs (RPGs, Tiro e Estratégia em Tempo Real, respectivamente)
PUZZLES	Tipo de jogo que não oferece narrativa ou personagens. Apresenta desafios que precisam ser solucionados. Exigem o uso da lógica, matemática, ou a repetição de padrões para sua resolução. Exemplo: Tetris e The Incredible Machine
ESPORTES	Jogos que simulam um determinado esporte, geralmente sob o ponto de vista do jogador. Tem como principal característica o realismo em relação às regras dos esportes, assim como em suas definições gráficas, eventualmente caracterizando atletas famosos. Exemplo: PES e NBA
SIMULADORES	Games cuja principal característica é o realismo, simulando o comportamento complexo de máquinas como aviões, trens e automóveis, ou ainda simulando uma estrutura social ou econômica. Objetiva a fidelidade dos detalhes, trazendo maior imersão ao jogador. Exemplo: SimCity, Flight Simulator

Uma vez que a seleção do jogo a ser aplicado depende do conhecimento prévio do educador, é recomendado que esse utilize um *game* ao qual se sinta confortável em seu uso. No exemplo apresentado por este trabalho, ZBotW pode ser

classificado como jogo de Aventura, no subgênero Estratégia, com mecânicas de *Fighting Games* e elementos de um RPG de mundo aberto.

B. Bloom, Jogos Digitais e a IMGs

Bloom, em sua teoria [2], define as taxonomias de acordo com os objetivos de aprendizagem, a partir de domínios específicos do desenvolvimento cognitivo, psicomotor e afetivo. Essa proposta de divisão vai ao encontro dos principais elementos cognitivos de aprendizagem propostos por expoentes da área como Vygotsky [25]. Pode-se concluir que esses domínios possuem relacionamento direto com a TIMs, uma vez que as IMs podem ser estimuladas com o uso de jogos digitais classificados, quanto ao seu uso, nas categorias revisadas de conhecimento e cognição de Bloom. Os autores em [23] tecem uma relação direta entre a taxonomia revista de Bloom e algumas das possíveis classificações de jogos. Na Tabela 3 pode-se observar a relação indicada pelos autores [23]:

TABELA 3. PROCESSOS COGNITIVOS E GÊNEROS DIGITAIS

Dimensão dos Processos Cognitivos	Gênero do Jogo Digital
6. CRIAR: Reunir dados para formar algo novo ou reconhecer os componentes de uma nova estrutura (Gerar, Planejar, Produzir)	Simulação
5. AVALIAR/SINTETIZAR: Fazer julgamentos com base em critérios e padrões (Verificar, Criticar)	Estratégia, RPG, Adventure, ...
4. ANALISAR: Dividir um conceito em partes e descrever como elas se relacionam com o todo (Diferenciar, Organizar, Atribuir).	Estratégia, RPG, Puzzle, ...
3. APLICAR: Usar um procedimento (Executar, Implementar)	Simulação, Esportes, ...
2. ENTENDER: Dar um significado ao material ou experiências educacionais (Interpretar, Exemplificar, Classificar, Resumir, Concluir, Comparar, Explicar)	Adventure
1. LEMBRAR: Produzir a informação certa a partir da memória (Reconher, Relembrar)	Casuais

Segundo os autores, a competência é o emprego da consciência de modo rápido e criativo a fim de enfrentar situações que surgem. Para enfrentar essas situações, é preciso a mobilização de habilidades, atitudes e conhecimentos em uma ação inter-relacionada, como por exemplo a utilizada em jogos digitais. As habilidades são elementos pelos quais se pretende atingir as competências. Estudantes expressam o que sabem e podem aprender, por meio de habilidades adquiridas em conteúdos estudados. A prática dessas habilidades é capaz de apresentar competências para a solução de desafios nos domínios da matemática, da linguagem e dos fenômenos naturais, bem como o confronto de situações-problema e a elaboração de argumentações consistentes.

Em [23] aponta-se que jogos digitais podem ser mediadores de aprendizagem e podem contribuir para o despertar de competências, habilidades e melhor compreensão dos conteúdos em diversas áreas, indo ao encontro dos processos apresentados por Bloom. A atenção e o raciocínio lógico, principalmente em jogos de estratégia, são também elementos estimulados pelo uso de jogos digitais.

C. The Legend of Zelda

Para realização do estudo proposto por este trabalho, a franquia selecionada foi a série The Legend of Zelda, lançada globalmente há mais de 35 anos [26], em 1986. Embora a

série seja primariamente do gênero aventura, possui diversos elementos que podem estimular o aprendizado. Em um de seus últimos lançamentos, o título *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* [26] traz aspectos de RPG com mundo aberto, *puzzles*, mecânicas de *fighting games*, entre outros. Possui grande aderência e um público fiel, inclusive grupos de *fanfics*, fãs que criam histórias fora dos cânones da franquia e raramente autorizadas pelos proprietários do jogo.

A franquia possui algumas das maiores vendas no mercado de *games*, totalizando mais de 90 milhões de cópias vendidas. *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* é o jogo mais vendido da franquia com mais 21 milhões de cópias [27]. Além do sucesso de vendas é um jogo premiado. Foi o grande vencedor do DICE Awards em 2018: jogo do ano, melhor *game design*, melhor jogo de aventura e melhor direção [28]. Exceto o prêmio de melhor *game design*, essas também foram as premiações conquistadas no ano anterior no The Game Awards em 2017 [29].

D. Elementos do Jogo ZBotW relacionados à ILM

ZBotW se trata de um jogo de mundo aberto, com um mapa de 360 km² de extensão (aproximadamente a área da Alemanha) e possui o tempo de término previsto entre 70, 125 e 185 horas de jogo (tempo mínimo, médio e máximo, respectivamente). Face a essa extensão, pode-se identificar diversos elementos do jogo que apresentam possibilidades de relacionamentos com as ILM.

Na sequência são descritos alguns dos principais elementos do jogo e seu *design* de entretenimento. Um ambiente virtual interativo, com vídeos desses elementos, está disponível em: <https://framevr.io/zelda-ilm-gardner>

1. Shrines (Santuários): Os Shrines em ZBotW são *dungeons* (termo usado em jogos de RPG para designar caverna, masmorra ou calabouço subterrâneo) distribuídas por todo o mapa do jogo. Nessa versão da franquia, são apresentados 120 Shrines ao jogador. Cada um consiste em um ambiente subterrâneo separado do mapa principal, portanto seguro quanto a todas as ameaças externas ao Shrine, no qual o protagonista é apresentado a um elaborado *puzzle*. No início do jogo os Shrines são introduzidos com o objetivo de fornecer as chamadas “runas”, que dão habilidades especiais ao jogador, para que possa manipular objetos e resolver os desafios crescentes durante seu progresso. Após solucionar os *puzzles* dos quatro primeiros Shrines, os prêmios passam a surgir na forma de armas e Spirits Orbs. A cada quatro Spirits Orbs, pode-se efetuar o acréscimo de tamanho no medidor de *stamina* ou no *heart container*, respectivamente indicadores de força ou indicadores de vida. Alguns Shrines, com prêmios mais significativos, se encontram ocultos no mapa e somente após a solução de uma missão secundária, as *sides quests*, pode-se obter a sua localização. Apesar de serem opcionais, os prêmios recebidos após a solução dos *puzzles* de cada Shrine, torna a jornada do protagonista mais fácil e, não raro, apresentam alguns dos momentos mais desafiadores do jogo. Cada um dos 120 Shrines apresenta forte estímulo ao desenvolvimento das habilidades lógico-matemáticas, pois sua solução envolve noções de tempo, compreensão de símbolos, raciocínio lógico, abstração, percepção e orientação espacial, entre outros.

2. Mapa e Inventário: ZBotW foi desenvolvido com um mapa que representasse uma região fictícia da forma mais

realista possível. Esse mapa, além de representar uma área geograficamente grande, com 360 km² de extensão, é complexo e completo, agrupando diferentes acidentes geográficos como ilhas, florestas, montanhas e rios, até os diferentes climas que permeiam essa geografia, como o extremo frio presente em montanhas até o árido e quente clima desértico ou mesmo vulcânico. Esse mapa possui uma rica representação cartográfica, o que facilita a identificação do jogador, além de estimular as habilidades lógico-matemáticas envolvidas no processo de interpretação de símbolos, distâncias e percepção e orientação espacial. Além disso, ZBotW apresenta um inventário organizado ao jogador. Por meio desse inventário, que se completa à medida que o jogador explora o ambiente, é possível coletar e armazenar armas, munição, roupas, diversos tipos de alimentos e outros itens. A partir desses itens, é possível efetuar combinações de alimentos corretos para exploração de ambientes hostis, como o frio em montanhas ou extremo calor de um deserto. É possível (e necessário) agrupar armas com materiais diferenciados, como por exemplo o uso de armas construídas somente com madeira, para ambientes chuvosos. O uso de armas construídas com metais, em um ambiente sob condição de chuva, atrai raios ou mesmo causa maiores danos ao protagonista, caso esse esteja enfrentando inimigos que possuem armas elétricas. A estratégia a ser usada em cada ambiente possui relacionamento com as habilidades lógico-matemáticas, como as apresentadas na Tabela 4.

3. Sementes Korocs: São personagens com o *design* visual híbrido humano-planta infantilizado. São do tipo *Non Playable Character* (NPC), ou seja, personagens não jogáveis, e se encontram escondidas em todo o mapa do jogo. No mapa interativo disponível em [30], pode-se visualizar a localização de todas as 900 sementes. As sementes são úteis pois servem para aumentar o espaço de inventário do protagonista no jogo, mas para serem coletadas, apresentam pequenos *mini puzzles* que exigem diversas habilidades lógico-matemáticas para solução. Associação de formas geométricas, dimensão de objetos e raciocínio lógico e sequencial, são algumas delas.

Além desses elementos, incluídos no jogo de forma a compor a história narrada, é importante destacar as missões secundárias estratégicas (*side-quests*), apresentadas muitas vezes por NPCs dispersos pelo extenso mapa do jogo, que também envolvem raciocínio lógico para solução.

Na Tabela 4, encontram-se sintetizados alguns dos possíveis relacionamentos entre os principais elementos do jogo e o estímulo ao aprendizado da ILM:

TABELA 4. RELAÇÃO ENTRE HABILIDADES LÓGICO-MATEMÁTICAS E ZELDA BotW (autoria própria)

HABILIDADES LÓGICO-MATEMÁTICA	ELEMENTOS DO JOGO
Associações de Formas	Sementes Korocs (diversas)
Associações de Ideias	Usar armas corretas em regiões sazonais
Associações Quantidades	Sementes Korocs (diversas)
Classificação	Identificar Armas (e seu uso)
Compreensão de Símbolos e Símbolos	Labirintos do Jogo
Formas Geométricas	Korocs (diversos)
Identificação Símbolos	Shrines: Shee Vaneer e Venath
Noções de Abstrações	Uso de armas inadequadas em certos ambientes (ex.: metal, chuva e raios)

HABILIDADES LÓGICO-MATEMÁTICA	ELEMENTOS DO JOGO
Dimensões de Objetos	Korocs (diversos)
Noções de Tempo Cronológico	Shrine Owa Daim (Stasis) e Midraoh (Lua de Sangue)
Operações aritméticas	Sementes Korocs (diversas)
Operações com Conjuntos	Preparar alimentos diversificados
Operações fracionárias	Preparar alimentos apropriados
Ordenação	Sementes Korocs (diversas)
Pensamento e Raciocínio Lógico	Sides-quests e Shrines distribuídas no jogo.
Percepção de Distâncias Lineares	Transportes disponíveis no Jogo
Percepção e Orientação Espacial	Puzzles presentes nas Divine Beasts
Representação Cartográfica (Símbolos e Distâncias)	Pontos de Identificação no Mapa do Jogo
Representação e Aplicação de Escala	Pontos de Identificação no Mapa do Jogo
Sistemas de Numeração	Sementes Korocs (diversas)

E. Domínios Cognitivos relacionados ao jogo

A nova versão da Taxonomia de Bloom do Domínio Cognitivo [8], indicada na Fig. 2, manteve os aspectos verbais da taxonomia original, considerando a possibilidade de interpolação entre as categorias.

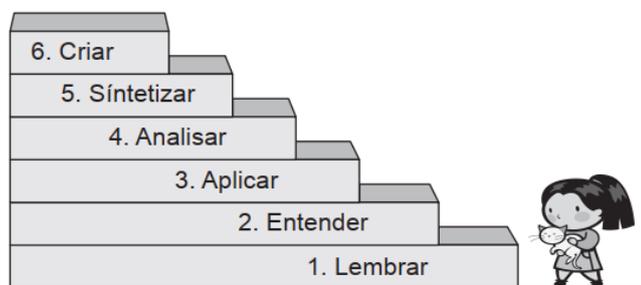


Fig. 2. Categorização Atual da Taxonomia de Bloom [31]

Na sequência esses processos são elencados, relacionando-os ao jogo [3]:

- **LEMBRAR - Produzir a informação certa a partir da memória (Reconhecer, Relembrar):** Embora [23] tenham apresentado esse DC como estimulado por jogos casuais, em ZBotW ele se faz presente a cada desafio enfrentado, uma vez que inimigos possuem características diferenciadas que requerem seu reconhecimento e estratégias específicas para superá-los.
- **ENTENDER – Dar significado ao material ou experiência educacional (Interpretar, Classificar, Concluir, Explicar):** A interpretação de situações específicas no jogo, que levam à classificação e conclusão de determinados objetivos, é vital para o sucesso de sua realização. Pode-se usar as *side quests* como exemplo, uma vez que são propostos desafios ao jogador. Esses desafios (muitas vezes lógicos) exigem interpretação correta para realização, ou jamais poderão ser concluídos.
- **APLICAR – Usar um procedimento (Executar, Implementar):** O uso desse DC é executado dentro de ZBotW em diversas situações. Os quatro primeiros grandes desafios no jogo, oferecem como recompensa as runas: Crionis, Stasis, Magnesis e Bomb. Mais do que apenas recompensas, essas ferramentas são mais bem aplicadas se forem implementadas de forma pensada. Assim Magnesis, por exemplo, que em sua execução atrai elementos de metal, pode ser aplicada para rastrear objetos metálicos escondidos e fora do campo de visão. Crionis cria blocos de gelo sob superfícies líquidas, os

quais podem ser usados como pontes de gelo temporárias, para alcançar locais de difícil acesso.

• **ANALISAR – Dividir um conceito em partes e descrever como elas se relacionam com o todo (Diferenciar, Organizar, Atribuir):** Domínio Cognitivo ligado diretamente à estratégia, em ZBotW o jogador é estimulado a pensar na solução dos muitos problemas apresentados durante o jogo. Saber organizar a melhor estratégia para um problema específico, diferenciar os desafios de acordo com o ambiente em que se está, atribuir as melhores armas ou as melhores vestimentas (que nesse jogo não possuem apenas finalidades estéticas), uma vez que o ambiente influencia diretamente no jogo, é vital para a sobrevivência do protagonista.

• **AVALIAR-SINTETIZAR – Fazer julgamentos com base em critérios e padrões (Verificar, Criticar):** Esse DC se faz presente em praticamente todos os processos dentro do jogo ZBotW. Pode-se citar como exemplos: avaliar a quantidade do indicador de *stamina* (força) para conseguir chegar ao topo de montanha; avaliar a durabilidade de um tipo de arma, de acordo com o objeto de uso (um machado resiste mais ao ser usado em árvores do que em pedras); verificar se é mais vantajoso evitar (usando modo furtivo - *stealth*) um grupo de inimigos ou enfrentá-los, dependendo dos recursos (armas, alimentos para recuperação de perdas) que se possui no momento.

• **CRIAR – Reunir dados para formar algo novo ou reconhecer os componentes de uma nova estrutura (Gerar, Planejar, Produzir):** O último DC apontado na nova versão de Bloom, resulta na conclusão de todos os 5 primeiros. Não se pode chegar a ele sem passar pelos demais. Essa condição *sine qua non* se faz presente também em ZBotW. A criação é algo inerente em todos os momentos do jogo. Isso ocorre desde a elaboração e produção de armas mais eficientes, passando pelo planejamento dos itens coletados e armazenados para criar alimentos específicos, necessários para determinadas partes do jogo, como por exemplo, produzir alimentos “quentes” para que o protagonista possa enfrentar áreas frias do jogo (como montanhas e neve). Além dessa criação básica, é necessário que o jogador planeje sua forma de agir contra os inúmeros tipos de inimigos que surgem no jogo. Planejar e criar estratégias diferenciadas para cada um deles, é vital para a sobrevivência do protagonista. Observa-se que para que isso ocorra, é necessário que o jogador tenha passado por cada uma das etapas acima, adquirindo experiência e competência nesses DCs, a fim de gerar novas estratégias.

IV. CONCLUSÕES

A Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, e as Inteligências Emocionais apresentadas por Goleman, revolucionaram o modo de se pensar o conhecimento, o aprendizado e o próprio conceito sobre “o que é inteligência”. Criados em 1905, os testes de QI foram aprimorados com o passar das décadas e a necessidade humana. Ainda assim, esse elaborado modelo, não abrange outras habilidades intelectuais que um ser humano pode ter. Basicamente fazem mensurar a cognição básica e, nesse ponto, é inegável que as IMs abrangem um espectro muito mais amplo.

Pensar a relação do desenvolvimento das IMs a partir do uso de jogos digitais de entretenimento e, em específico, a ILM que trabalha conceitos de estratégia, à primeira vista parece algo natural, uma vez que raciocínio lógico é algo inerente aos elementos de que definem o próprio conceito de jogo: desafio, estratégia e o lúdico. Contextualizar o desenvolvimento da ILM a partir de um jogo é um pouco mais complexo, pois envolve a escolha de quais aspectos devem ser estudados e, acima de tudo, quais os domínios cognitivos que indicam o possível desenvolvimento desses aspectos.

Neste caso, a contribuição deste trabalho foi a de apresentar um relacionamento direto entre o uso de ZBotW, com os DCs de Bloom e as competências lógico-matemáticas que podem ser estimuladas, ilustradas nas tabelas e tópicos apresentados. Obviamente existem restrições sobre a possibilidade de uso de jogos de entretenimento para esse fim, como por exemplo a amplitude e aderência dos estudantes ao jogo selecionado, ou o domínio do educador sobre os aspectos a serem estimulados e desenvolvidos. Em ambos os casos a solução reside na escolha e conhecimento do jogo pelo educador.

O jogo digital de entretenimento, mais do que uma forma de lazer de sucesso, pode ser pensado como uma ferramenta muitas vezes prática e acessível também em outras áreas. É possível pensar em trabalhos futuros que envolvam pesquisas, nas quais pode-se relacionar também o estímulo de outras inteligências múltiplas. Há pesquisas que já mostram o uso de jogos de entretenimento em áreas tão diversas como a saúde, segurança ou mesmo aprendizagem social. Aprofundar essas pesquisas e relacioná-las ao trabalho de Gardner, permite ampliar ainda mais o uso de uma ferramenta tão múltipla que é o jogo digital de entretenimento.

REFERÊNCIAS

- [1] H. Gardner, “Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas,” Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 1994.
- [2] B. Bloom and M. F. Englehart *et al.*, “Taxonomy of educational objectives,” New York: David McKay, 1956. 262 p. (v. 1).
- [3] Nintendo. The Legend of Zelda: Breath of the Wild. Nintendo Switch. Quioto (Japão): Nintendo Co., Ltd., 03 mar. 2017. [Online] Available: <https://www.nintendo.pt/Jogos/Nintendo-Switch/The-Legend-of-Zelda-a-Breath-of-the-Wild-1173609.html#gameDetails>. Accessed: Mar. 15, 2021.
- [4] N. Balasubramanian and B. Wilson, “Games and Simulations,” in Soc. Information Technology and Teacher Education. 2006.
- [5] Becta, Computer Games in Education Project. Coventry: Becta, 2001. Available: <https://cibermemo.files.wordpress.com/2015/12/edujoc2004.pdf>. Accessed: Mai. 10, 2017.
- [6] J. Kirriemuir and A. McFarlane, “Literature Review in Games and Learning,” Bristol: Futurelab, 2004. 39 p.
- [7] M. Prensky, “Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais,” São Paulo: Senac, 2012.
- [8] L. Anderson and D. Krathwohl, “A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives,” Nova York: Addison Wesley Longman, 2001. 336 p.
- [9] J. Mattar, “Games em Educação – Como os nativos digitais aprendem,” São Paulo: Editora Pearson. 2010.
- [10] L. Santaella and M. Feitoza, “Mapa do Jogo: a diversidade cultural dos games,” São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- [11] L. Alves and I. Coutinho, “Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências,” Campinas: Papirus, 2016.
- [12] M. Rodrigues, “Metodologia da pesquisa: elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em ciências militares,” Rio de Janeiro: EsAO, 2005.
- [13] C. Antunes, “Inteligências Múltiplas e seus Jogos: introdução,” vol. 1. 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- [14] R. Sternberg, and L. Jarvin, “Alfred Binet’s contributions as a paradigm for impact in psychology,” in R. J. Sternberg (Ed.), The anatomy of impact: What makes the great works of psychology great (p. 89–107). American Psychological Association, 2003.
- [15] H. Gardner, “Inteligência – Um Conceito Reformulado,” Rio de Janeiro, RJ: Objetiva, 2001.
- [16] H. Delfino, “Inteligências Múltiplas Segundo Howard Gardner,” 2013.
- [17] C. Antunes, “Inteligências Múltiplas e seus Jogos: inteligência lógico-matemática,” vol. 6. 4ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- [18] C. Antunes, “Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências,” 20ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- [19] R. Hunnicke, and M. Leblanc and R. Zubek, “MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research,” San Jose, 2004.
- [20] M. Csikszentmihalyi, “Play and intrinsic rewards,” Journal of Humanistic Psychology, Vol 15(3), 1975, 41-63.
- [21] S. Rehm, “Gaming for Fun (Part 1): Eight Kinds of Fun,” Chicago. 2014.
- [22] C. Nutt, “GDC, Game Design Workshop: Mechanics, Dynamics, Aesthetics,” 2008.
- [23] E. Aranha and G. Araujo, “Avaliação formativa das competências e habilidades: instrumentação para jogos digitais,” CINTED-UFRS v. 11, n. 3, dez. 2013.
- [24] SENAC. “Planejamento de Jogos Digitais para Multiplataformas: Gêneros de jogos eletrônicos,” in Rede Fecomércio RS de Educação. 2020.
- [25] L. Vygotsky and A. Luria, “Estudos da história do comportamento: símios, homem primitivo e criança,” Tradução: Lólio Lourenço de Oliveira. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- [26] N. Wagner, “The Legend of Zelda e seus 35 anos de história - Parte I: estabelecendo padrões para a indústria dos games,” in Nintendo Blast. 2021. [Online] Available: <https://www.nintendoblast.com.br/2021/02/the-legend-of-zelda-e-seus-35-anos-de.html> Accessed: Mar. 05, 2021.
- [27] W. Wakka, “Nintendo Switch se aproxima de 80 milhões de unidades vendidas,” in CanalTech. 2021. [Online] Available: <https://canaltech.com.br/games/nintendo-switch-se-aproxima-de-80-milhoes-de-unidades-vendidas-178269/> Accessed: Mar. 08, 2021.
- [28] A. Osborn, “Zelda: Breath of the Wild vence prêmio de Melhor Jogo do Ano no DICE Awards 2018,” in IGN Brasil. 2018.
- [29] B. Penilhas, “Zelda: Breath of the Wild vence prêmio de Melhor jogo de 2017 no The Game Awards” in IGN Brasil. 2017.
- [30] Breath of the Wild Interactive Maps. Zelda Maps, 2021. [Online] Available: <https://zeldamaps.com/?game=BotW/>. Accessed: Jul. 20, 2021.
- [31] A. Ferraz, and R. Belhot, “Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais,” Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.