



Eixo temático 6: Outros Temas Educacionais ou Culturais no contexto das TDIC

GAMEMETRIA – ASPECTOS GERAIS

GAMEMETRICS – GENERAL ASPECTS

- **Luís Fernando Zitei-Baptista** (Departamento de Química, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 14040-901, Ribeirão Preto-SP, Brasil. – nandozitei@usp.br)
- **Glaucia Maria da Silva Degreve** (Departamento de Química, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 14040-901, Ribeirão Preto-SP, Brasil. – glauciams@ffclrp.usp.br)

Resumo:

No contexto sócio-cultural em que vivemos da Era Digital e a Cultura Tecnológica, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) se tornaram cada vez mais presentes no cotidiano, seja entre os nativos ou imigrantes digitais. Nesse sentido, os jogos digitais, como parte das TDICs, se apresentam como interessantes e promissoras fontes de conhecimento para serem usadas nos processos de ensino e aprendizagem. Porém, se faz necessário propor uma base epistemológica para estudos de jogos aplicados ao ensino, onde nasce a ideia deste trabalho. Partindo dessa necessidade, esse trabalho propõe a Gamemetrica com o objetivo de ajudar a fundamentar os aspectos teóricos dos jogos, através de um estudo qualitativo exploratório, discutindo seus aspectos motivacionais e pedagógicos e de estabelecer uma nova metodologia de análise de jogos, educativos ou não, que poderão otimizar o tempo de professores para o preparo de suas aulas quando forem utilizar algum tipo de jogo como ferramenta para o ensino.

Palavras-chave: Gamemetrica, Estado de Gameplay, Feedback Referencial, Análise do Jogo Tangencial.

Abstract:

Given the socio-cultural context in which we live in the Digital Age and Technological Culture, Digital Information and Communication Technologies (DICTs) have become increasingly present in everyday life, whether among digital natives or immigrants. In this sense, digital games, as part of DICTs, become interesting and promising sources of knowledge to be used as a teaching tool. However, due to the low number of theoretical studies on games in education, there is no epistemological basis on which to base studies of games applied to teaching. Based on this premise, this work proposes Gamemetrics, which aims to help substantiate the theoretical aspects of games, discussing their motivational and pedagogical aspects, concluding with the proposal of a new research methodology for the analysis of games, educational or not, which will corroborate the optimization of teachers' time to prepare their classes when using some type of game as a tool for teaching.

Keywords: Gamemetrics, Gameplay State, Referential Feedback, Tangential Game Analysis.

1. Introdução a temática

Atualmente, nos rodeamos pela cultura tecnológica, na qual a relação humano-máquina passa a fazer parte intrínseca do desenvolvimento sócio-histórico. Nesse sentido, seria a máquina uma nova ferramenta que está ocupando o espaço das antigas ferramentas analógicas que herdamos de nossos antepassados? A cultura tecnológica permeia a cultura global tal qual a água permeia as células do nosso corpo. Essa cultura não surgiu de um dia para o outro, foi se reforçando e se reinventando a cada passo e tanto a humanidade quanto as máquinas avançaram com o tempo.

De acordo com Prensky (2001), os nativos digitais são aqueles que já nascem dentro do contexto político, histórico e social de acesso as tecnologias enquanto um imigrante digital é aquele



que precisa se adaptar a esse novo contexto. Nativos digitais não necessariamente receberão esse título se não houver alguém que lhes apresente a essa cultura, assim como um imigrante digital jamais será incluído totalmente na cultura se não houver alguém que lhe permita e o insira. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) são as principais formas, tanto dos nativos quanto dos imigrantes, de se relacionarem com a Cultura da Era Digital.

Com o espaço que as TDICs têm ocupado na Era Digital que vivemos, é importante destacar suas implicações também no campo pedagógico. Da Silva (2020, p. 146), em seu trabalho, destacou três possíveis perspectivas para as TDICs na educação. A primeira perspectiva refere-se a tecnologia como objeto de estudo:

Ter as TDICs como objetos de estudo é o primeiro passo para desenvolver habilidades reais de uso dos diversos equipamentos e serviços que as compõem. Assim, vale fazermos o mesmo neste momento, buscando uma definição para as TDICs.

Ao ter as TDICs como objetos de estudo, avaliamos suas potencialidades para o ensino e aprendizagem, ao mesmo tempo, definimos seus melhores usos e suas implicações pedagógicas para o ensino, assim como é apontado pelo autor.

A segunda perspectiva é a tecnologia como ferramenta:

A segunda perspectiva proposta trata de como identificar nas TDICs um apoio positivo para o processo didático, evidenciando não a tecnologia em si, mas os ganhos possíveis durante os processos de planejamento e de ensino, os ganhos que os estudantes terão durante o processo de aprendizagem, como elas podem ser úteis para diversificação dos processos avaliativos, como os estudantes poderão desenvolver o uso das multimídias entre outros.

Enquanto a primeira perspectiva apontada por Da Silva (2020), representa “O que fazer” com a tecnologia, a segunda perspectiva já encaminha para um lado de “como fazer” com a tecnologia, visto que essa segunda perspectiva se relaciona muito mais com o planejamento e a prática pedagógica do professor usuário de tecnologias do que com a própria tecnologia em si. A última perspectiva descrita pelo autor é a tecnologia como suporte para o processo:

A terceira e última perspectiva propõe a utilização das tecnologias para que o processo educativo possa acontecer e de forma que, sem elas, dificilmente ensino e aprendizagem fossem possíveis.

Nessa última perspectiva, o autor destaca o papel fundamental das tecnologias usadas principalmente no Ensino a Distância (EaD), onde, sem o suporte dado pelas tecnologias, não seria possível realizar esse EaD, além de generalizar a importância das tecnologias para outras áreas do conhecimento como suporte aos processos. Ao falarmos de tecnologia, o próprio autor do texto traz a definição da tecnologia como: conjunto de experiências, processos, métodos, técnicas, ferramentas e princípios científicos relativos à determinada área (Da Silva, 2020). Nesse sentido, podemos considerar os jogos também como uma tecnologia, e, principalmente os digitais como uma TDIC. Ao tomar como base que os jogos, principalmente os digitais, são TDICs, apropriando das perspectivas anteriores, podemos pensar nos jogos para educação usando a perspectiva do jogo como um objeto de estudo e do jogo como uma ferramenta para o ensino.



Podemos definir um jogo, segundo Xexéo et al. (2013, p. 4) como:

[...] atividades sociais e culturais voluntárias, significativas, fortemente absorventes, não-produtivas, que se utilizam de um mundo abstrato, com efeitos negociados no mundo real, e cujo desenvolvimento e resultado final é incerto, onde um ou mais jogadores, ou equipes de jogadores, modificam interativamente e de forma quantificável o estado de um sistema artificial, possivelmente em busca de objetivos conflitantes, por meio de decisões e ações, algumas com a capacidade de atrapalhar o adversário, sendo todo o processo regulado, orientado e limitado, por regras aceitas, e obtendo, com isso, uma recompensa psicológica, normalmente na forma de diversão, entretenimento, ou sensação de vitória sobre um adversário ou desafio.

Tal definição também pode ser aplicada para jogos digitais. Porém, Breuer e Bente (2010) discordam no dizer “não-produtivo”, já que jogos podem ser produtivos, definindo outro tipo de jogo: os jogos sérios. Esse tipo de jogo é criado com a intenção de se ensinar algo, logo, pode ser considerado produtivo somente por exercer tal função. Ademais, Rivero, Querino e Starling-Alves (2012) abordam que mesmo os jogos não educativos, aqueles focados somente na diversão, trazem benefícios para o desenvolvimento neuropsicológico de seus jogadores, corroborando com o aumento da atenção, percepção visual e espacial e funções executivas.

Dada a definição do que é um jogo e suas implicações sociais, culturais, tecnológicas e neurológicas, retomemos o título desse trabalho. Gamematria é um novo olhar para os jogos, tentando compreender a tríplice relação jogo-jogador-conhecimento. O termo Gamematria nasce da união das palavras Games e Metria, que significa, em sua completude: O estudo das métricas dos jogos. Nesse contexto, esse trabalho tem como objetivo principal, através de uma pesquisa exploratória, fundamentar a Gamematria a partir da discussão dos aspectos motivacionais e pedagógicos dos jogos e estabelecer uma nova metodologia de análise de jogos para expandir ainda mais campo científico tão recente.

2. Percurso Metodológico

Esse trabalho se enquadra na perspectiva de uma pesquisa exploratória (Losch; Rambo; Ferreira, 2023), com o objetivo de se familiarizar com conteúdo pouco conhecidos sobre jogos e suas relações com a motivação e ensino. Para isso o trabalho foi dividido em duas grandes seções:

1ª seção: começaremos com uma abordagem sobre o que é motivação e seus significados na psicologia, baseado nos estudos de Ryan e Deci (2000), seguido pelas concepções da psicologia positiva de Nakamura e Csikszentmihalyi (2012, 2020), mais especificamente a sua Teoria do *Flow*, direcionando essa teoria aos jogos a partir dos estudos de Sweetser e Wyeth (2005), finalizando com a união dessas ideias para sistematização do Estado de Gameplay.

2ª seção: começaremos introduzindo os jogos como uma TDIC na perspectiva que mais se adequa ao seu uso, segundo Da Silva (2020). Por fim, para explicar os aspectos pedagógicos do jogo, usaremos a teoria mais aceita, porém pouco explorada e fundamentada, atualmente: Aprendizagem Tangencial (Floyd; Portnow, 2008). Levando a uma complementação teórica chamada de Feedback Referencial.

Concluindo o trabalho com uma proposta de metodologia baseada nas discussões teóricas das seções anteriores: Estado de Gameplay e Feedback Referencial e como essa análise abre



possibilidades para o campo de pesquisa sobre jogos na educação e ajuda os professores a otimizarem o tempo de preparo de aulas.

3. Resultados e Discussão

3.1. Aspectos motivacionais dos jogos

Um jogo, seja físico ou digital, deve ser chamativo e manter seus jogadores concentrados por horas a fio. É de se esperar que, como mídias, os jogos proponham algum estímulo aos seus utilizadores para que essas situações ocorram. Os estímulos mais comuns nos jogos são os visuais e palpáveis, que podem contribuir para o desenvolvimento de um sentimento de motivação por parte dos jogadores para estarem jogando aquele jogo. Do ponto de vista neurológico, os estímulos recebidos na ação de jogar pelo jogador podem levar a melhoras na atenção, memória e coordenação motora dos jogadores, por conta dos efeitos bioquímicos produzidos através do ato de se divertir (Boot et al., 2008; Franceschini et al., 2022).

Para além dessas significativas contribuições no desenvolvimento do cognitivo humano, a motivação permite que os jogadores permaneçam na atividade de jogar o jogo, algo muito defendido nas ideias de gamificação (Alves, 2015; Busarello, 2016; Fitz-Walter, 2022). De acordo com a etimologia da palavra motivação, o termo *movere* em latim significa seguir adiante (Alves, 2015, p. 71), porém, para psicologia essa palavra representa uma orientação do comportamento para realização de determinada atividade ou objetivo (Ryan; Deci, 2000).

Segundo Ryan e Deci (2000), a motivação não é algo unitário pois existem múltiplos tipos de motivações. Neste trabalho serão utilizados três tipos de motivações: intrínseca, extrínseca e amotivação. A motivação intrínseca refere-se a um tipo de motivação de realizar alguma atividade ou objetivo por vontade inerente ao ser, sem que esteja ligado a outras consequências ou fatores externos. Esse tipo de motivação se caracteriza por seu comportamento espontâneo e correlacionado a experiências e recompensas positivas por sua realização, principalmente ao sentimento de satisfação (Ryan; Deci, 2000). Já a motivação extrínseca depende de fatores externos para que a atividade ou objetivo seja realizada, sendo um comportamento induzido por algum tipo de recompensa ao final da atividade. Esse tipo de motivação é mais complexa em relação à intrínseca uma vez que há diversos fatores, relatados por Ryan e Deci (2000), que podem induzir a esse comportamento, tais quais: integrativos, de identificação, de introjeção e regulados externamente. Enquanto a amotivação é considerada como a falta de intenção de realizar a atividade ou objetivo (Ryan; Deci, 2000).

A partir dessas três definições, é fácil entender como os jogos podem ser tão atrativos em um primeiro momento. Kishimoto (1995) defende a natureza dos jogos e das brincadeiras como prazerosos, alegres e livres. Em adendo a essas características, o jogo precisa, originalmente, ser divertido, pois será esse o primeiro atrativo para que seus jogadores sintam vontade ou motivação para praticarem aquela atividade. Logo, se um jogo não tiver o fator diversão, além das outras características citadas anteriormente, já em seu cerne, ele não motivará seus jogadores a começarem a praticar aquela atividade.

Com base nisso, é possível dizer também que o jogo se conecta ao jogador pela sua motivação inicial. Tal motivação pode ser intrínseca ou extrínseca. Um jogador que queira jogar um jogo pelo fato de explorar aquele mundo novo e conhecer a história do jogo, pode ser considerada



uma motivação intrínseca do jogador. Já um exemplo de motivação extrínseca com jogos pode ser visto em campeonatos de videogames, como o Campeonato Brasileiro de *League of Legends* (CBLOL) no qual os jogadores são motivados extrinsecamente a jogarem para, ao final, receberem como recompensa o prêmio do CBLOL.

Até aqui definimos o porquê os jogos são atrativos inicialmente. A partir deste ponto, aprofundaremos a discussão sobre o que mantém um jogador horas a fim em um jogo. O elo entre essas vertentes (Jogo, jogador e tempo) é explicado através da Psicologia positiva de Nakamura e Csikszentmihalyi (2012, 2020), mais especificamente através da Teoria de *Flow*. A teoria de *Flow*, criada por Nakamura e Csikszentmihalyi (2012, 2020), nos apresenta o estado de total imersão criado para determinada atividade, em que o indivíduo está totalmente concentrado de maneira proposital nessa atividade por suas próprias motivações intrínsecas e/ou extrínsecas. Estes autores ainda chamam esse estado de concentração total de Estado *Flow*, e ele aparece no cotidiano no qual as pessoas estão fazendo atividades simples como dançar, escrever e jogar.

A representação abaixo mostra como é a evolução do Estado *Flow* conforme se aumenta o desafio e suas habilidades.

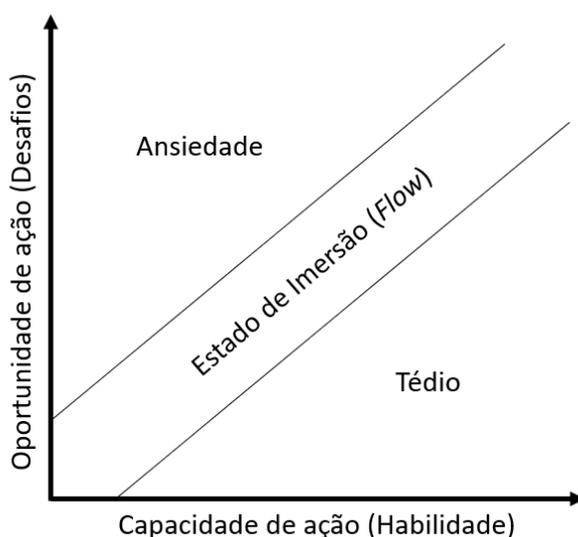


Figura 1. Representação Gráfica do Estado de *Flow*
Fonte: Adaptado de Nakamura e Csikszentmihalyi (2012, 2020)

Segundo a Figura 1, é notório a evolução do Estado de *Flow* em relação aos desafios e habilidades requeridas. Se houver um aumento repentino no nível dos desafios na atividade, isso resultará no despertar de ansiedade no indivíduo ou, se o nível de habilidades requeridas for o mesmo, isso despertará um sentimento de tédio no indivíduo. Esses despertares que estão nas regiões de ansiedade ou tédio, são resultado de complexas mudanças no indivíduo.

Esse gráfico também explica por que jogos conseguem manter o foco de seus jogadores pois, quando corretamente planejado, é possível atingir o estado *Flow* logo de início, conseguindo manter o jogador dentro dos limites do *Flow* até a finalização da atividade. O jogador, inicialmente motivado intrinsecamente ou extrinsecamente, poderá escolher e ditar o ritmo do jogo para se entreter e, sempre que o jogo começar a ficar chato ou causar muita ansiedade por determinado contexto, ele poderá parar e trocar de jogo ou atividade, levando ao senso de autonomia que os jogos possuem. Para além da autonomia, existem também as interações entre jogo e jogador, que podem ser criadas



dentro do jogo, com seu personagem, com algum elemento ou mecânica do jogo ou até mesmo em jogos competitivos/cooperativos onde se exige que outros jogadores também estejam participando, criando um contexto social único, guiado pela autonomia de escolher jogar aquele jogo e poder se relacionar com o próprio jogo ou com outros jogadores. Por fim, a competência presente tanto na motivação intrínseca quanto na extrínseca, se relaciona ao Estado de *Flow* no qual o desenvolvimento da competência do jogador evolui juntamente com a evolução dos níveis de desafios e habilidades exigidas pelo jogo, criando uma relação única e complementar entre a Motivação e o Estado de *Flow*.

Sweetser e Wyeth (2005) expandiram o conceito de *Flow* direcionando-o para jogos e classificando o Estado de *Flow* nos jogos partir dos oito critérios descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Critérios e descrições do *Gameflow*

CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
Concentração	O jogo deve manter o jogador imerso e concentrado
Desafio	Os desafios dentro do jogo devem estar à altura do jogador
Habilidade do Jogador	O jogo deve ajudar o jogador a desenvolver suas habilidades
Controle	O Jogador deve ter autonomia e controle de suas ações
Objetivos	Os objetivos devem ser claros e ter tempo adequado
Feedback	O jogo deve proporcionar ao jogador feedback de suas ações no tempo adequado
Imersão	O jogador deve ter uma experiência imersiva, sem envolver esforço adicional dentro do jogo
Interação Social	: O jogo deve criar oportunidades para interações sociais

Fonte: Adaptado de Sweetser e Wyeth (2005)

A partir dessas características propostas por Sweetser e Wyeth (2005), juntamente com as ideias de Ryan e Deci (2000) e Nakamura e Csikszentmihalyi (2012, 2020), podemos descrever o Estado de Gameplay.

3.1.1. O estado de gameplay

Na seção anterior definimos os tipos de motivações propostas por Ryan e Deci (2000), além de explicitar porque jogos são tão motivadores e conseguem prender seu jogador por horas a fio a partir da Teoria do Estado de *Flow* de Nakamura e Csikszentmihalyi (2012, 2020). Foram também abordadas algumas características para aprofundamento da Teoria de *Flow* aplicada a jogos, denominada *Gameflow* por Sweetser e Wyeth (2005) de, relacionando oito critérios para que o jogador possa atingir o estado de *Flow* em jogos.

Assim, unindo essas ideias, o Estado de Gameplay (Estado = Jogador; Gameplay = Jogo) nasce do princípio defendido por Kishimoto (1995) de que todo jogo deve ser divertido. Essa diversão será o principal estímulo para que o Jogador possa estar motivado a jogar o jogo (interação



Jogo-Jogador). O Estado de Gameplay deve ser espontâneo e autônomo, onde o Jogador está disposto a jogar por suas próprias motivações, principalmente intrínsecas, ou escolhas livres propostas dentro das mecânicas do Jogo, perpetuando seu senso de autonomia em relação àquela atividade. O Jogo também pode ser cooperativo ou competitivo, pois, dessa forma, haverá a chance de haver o aumento das motivações extrínsecas nos jogadores participantes uma vez que haverá o desenvolvimento de relações sociais dentro daquele contexto do jogo. Essas relações não podem ser tóxicas ou prejudiciais porque, a princípio, o jogo é divertido (ou deveria ser) e isso faz parte dos elementos e mecânicas do jogo que vão gerar a diversão esperada. Além de trabalhar as competências do Jogador através do jogo a partir de suas motivações extrínsecas e intrínsecas.

Os tipos de motivações explicam somente a disponibilidade inicial do jogador em querer jogar o jogo, necessitando da complementação da Teoria de *Flow* (Nakamura; Csikszentmihalyi, 2012, 2020) e *GameFlow* (Sweetser; Wyeth, 2005) para elucidar o prolongado tempo de duração da exposição do jogador ao jogo ou da participação no jogo. Por esse ângulo, é requerido uma explicação mais aprofundada da relação entre os Elementos e Mecânicas do jogo em relação aos parâmetros apresentados por Sweetser e Wyeth (2005). Assim como a Teoria de *Flow*, o *GameFlow* apresenta parâmetros nos quais o Jogo deve se encaixar para que os Desafios e Habilidades do jogo aumentem gradualmente conforme aumenta a competência do Jogador, prolongando dessa forma o Estado de *Flow*. Se houver respeito aos critérios descritos para que ocorra o *GameFlow*, o Estado de Gameplay será repetido sucessivamente de forma cíclica, como é verificado na figura 2, através do Feedback que o jogo proporcionará ao jogador a todo momento (Jogador → Jogo → Feedback). Por conseguinte, o jogo demanda que um Feedback (estímulo) seja dado, podendo ser positivo, negativo ou neutro.



Figura 2. O Estado de Gameplay
Fonte: Autores

Um Feedback positivo pode aumentar a motivação do Jogador para atingir seu objetivo no Jogo, fazendo o ciclo do Estado de Gameplay recomeçar, enquanto um Feedback negativo poderá desmotivar o Jogador, podendo cessar o ciclo do Estado de Gameplay e levar a um estado amotivacional, a não ser que as motivações extrínsecas que o Jogo proporciona (como recompensas fora do contexto do jogo) sobreponham – se a esse sentimento de amotivação. O Feedback neutro pode ter efeitos tanto positivos quanto negativos, porém não tão intensos quanto os outros tipos de Feedback. Apesar de serem feitas generalizações, sempre é preciso olhar para o indivíduo como único, diferenciando cada Jogador e perpetuando o senso de autonomia e diversão dele.

O Estado de Gameplay refere – se, então, à vertente de pensamento sobre a relação Jogo-Jogador, onde o Jogo proporcionará a todo momento Feedbacks ao Jogador que repetirá o ciclo da interação entre o Jogador e Jogo. A dependência desse Feedback do Jogo com as motivações do Jogador é descrita pelas motivações, enquanto a duração do Jogo, assim como a duração de permanência no Estado de Gameplay, são orientadas pela Teoria de *Flow* aplicada aos jogos, o *GameFlow*. Porém, não se pode esquecer do objetivo principal do jogo que é a diversão e, para ser divertido, o Jogo deve dialogar com o Jogador através de seu contexto, podendo ser um jogo teatral, de tabuleiro ou digital, mas sempre um jogo onde o Jogador poderá se identificar e criar relações com sua realidade. Para identificar o Estado de Gameplay podemos usar como indicador o *GameFlow*. Cada uma das oito características descritas por Sweetser e Wyeth (2005) podem ser relacionadas a um tipo de motivação, incluindo o tempo como outra característica importante nos aspectos motivacionais, conforme a Figura 3.

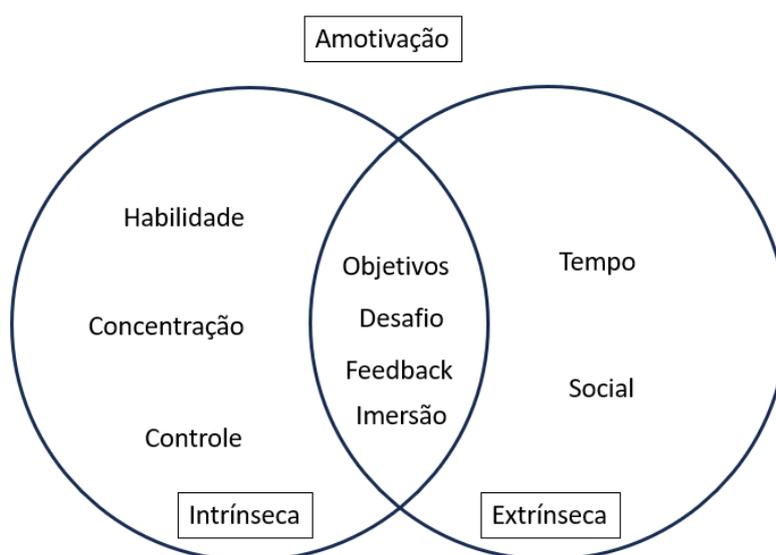


Figura 3. Diagrama das Motivações nos jogos
Fonte: Autores

A Figura 3 demonstra as relações motivacionais dos indicadores dos jogos. De acordo com o que foi descrito anteriormente, o jogo deve manter o jogador concentrado naquela atividade, através de seus elementos e mecânicas, aumentando a motivação intrínseca para a atividade, assim como os desafios devem aumentar conforme aumenta o nível de habilidade do jogador, levando não somente a uma motivação intrínseca do jogador como também servindo como motivação extrínseca para finalizar aquela atividade. O jogo também deve prever um desenvolvimento das habilidades do jogador, motivando-o intrinsecamente para despertar esse aumento de suas habilidades. Além disso, o jogo deve possibilitar a sensação de autonomia ao jogador através do controle no jogo.

Os objetivos do jogo podem ser relacionados tanto às motivações intrínsecas quanto extrínsecas pois aquele jogo pode não ter um objetivo que fará o jogador querer jogá-lo, mas se, ao completá-lo, ele receber um prêmio, poderemos também estar motivando-o extrinsecamente a jogar e a finalizar o jogo. Essa recompensa, posta como objetivo ao realizar a tarefa, é considerada como um feedback, levando ao mesmo pensamento dos objetivos, podendo ser relacionado a



motivações intrínsecas e extrínsecas. A imersão do jogador também poderá depender dessas duas motivações, visto o que foi discutido anteriormente no estado de *Flow*. Adicionalmente, contribuimos com um novo indicador, o tempo. O tempo de uma atividade é de imensa importância, sendo caracterizada como uma motivação extrínseca, uma vez que não está no controle do jogador, mas sim, dentro do planejamento da atividade. Jogos que não tenham um bom planejamento de tempo podem levar seus jogadores a não alcançarem o estado de *Flow*, conduzindo a um estado amotivacional. Por fim, as interações sociais são correlacionadas as motivações somente extrínsecas uma vez que dependem de outros jogadores para que ocorram, propiciando uma cooperação ou competição entre os envolvidos.

O Estado de Gameplay prevê as relações dos estímulos que os jogos possibilitam como forma de motivar o jogador, porém é necessário levar em conta o contexto sociocultural do ou dos indivíduos, podendo haver uma variação nas formas de motivação. Assim, nesse estudo, no lugar de aceitar como regra o poder motivacional do jogo (sem levar em conta o contexto sociocultural) será feita uma simplificação, adotando um termo muito utilizado na física: o potencial, ou seja, abordaremos o Potencial Motivacional no Estado de Gameplay a partir dos Feedbacks da interação Jogo-Jogador.

3.2. Aspectos pedagógicos dos jogos

Nessa seção focaremos o jogo como uma ferramenta de ensino, de acordo com o proposto por Da Silva (2020) na sua segunda perspectiva das TDICs. Para tal, é preciso primeiro entender como um jogo pode ser uma ferramenta de ensino, invocando as concepções primárias, e muito aceitas na literatura, da Aprendizagem Tangencial (Portnow; Floyd, 2008).

A aprendizagem Tangencial começou a ser discutida a partir do vídeo “Video Games and Learning”, lançado por Portnow e Floyd na plataforma do Youtube, no dia oito de setembro de 2008. A partir das ideias e concepções das falas dos autores do vídeo, onde o foco principal é a possibilidade de aprender algo através de jogos que não são educativos (Fun games), através de referências a fatos e conteúdos escolares que podem aparecer nesses jogos, criou-se a Aprendizagem Tangencial.

Leite (2015) estabelece que a aprendizagem tangencial ocorre quando o indivíduo tem contato com o conhecimento sem perceber que existe a intenção de ensiná-lo realmente algo. O autor (Leite, 2016) expande esse modelo de aprendizagem para outras mídias, como os filmes, enquanto Lorenzatti e Cherobin (2018) explicitam os tipos de referências dos jogos que contribuem para a aprendizagem tangencial, sendo elas: referência direta, dica de referência, referência com destaque, uso de espaços mortos e enciclopédia de jogos.

Ressalta-se que ainda há pouca fundamentação teórica na literatura para a Teoria da Aprendizagem Tangencial, logo, se faz necessário um aprofundamento das implicações teóricas através do Feedback Referencial que será proposto nesse trabalho.

3.2.1. O feedback referencial

Propõe – se então o Feedback Referencial, que, assim como o Estado de Gameplay, relaciona – se com a interação Jogo-Jogador onde, sob a ótica da perspectiva de ensino e utilizando os conceitos anteriormente explicados sobre a Aprendizagem Tangencial (Portnow; Floyd, 2008), o Jogo promoverá, através de suas mecânicas e elementos, Feedbacks com potenciais motivacionais

que poderão despertar o interesse do Jogador para determinado assunto, chamando – os de feedbacks com potenciais tangenciais.

Ou seja, mesmo mantendo a essência do jogo de ser primeiramente divertido, ele poderá despertar o interesse do aluno através do seu potencial motivacional sendo que o jogador terá sua própria experiência no jogo, podendo aprender através desses Feedbacks. Um Feedback potencial tangencial envolve o momento em que o jogo reagirá ao jogador, emitindo uma informação (importante no contexto do jogo) que se articula com algum conteúdo educacional. A informação é chamada de tangencial pois tangência (seguindo o mesmo conceito matemático da palavra) o jogo, não sendo o foco principal, mas que o Jogador interagirá e conseguirá. No jogo, as referências a conteúdos educacionais podem ser consideradas Feedbacks tangenciais e podem ser observadas como indicadores, ao reescrever os tipos de referências descritas por Lorenzatti e Cherobin (2018) e adaptadas nesse trabalho:

- **Referência direta:** Quando um elemento ou mecânica do jogo se utiliza de uma qualidade ou característica de algum conteúdo pedagógico de forma explícita, sendo um elemento ou mecânica em destaque dentro do jogo.
- **Referência Indireta:** Quando um elemento ou mecânica do jogo, que não possui destaque, se utiliza de uma qualidade ou característica de algum conteúdo pedagógico.
- **Referência com destaque:** Quando um elemento ou mecânica do jogo se destaca dos demais, sendo facilmente perceptiva a ligação com algum conteúdo pedagógico.
- **Uso de espaços mortos:** Jogos podem possuir telas de carregamento ou outros elementos e mecânicas, que possuem espaço visível, mas não necessário, para adicionar alguma informação que possa ser conectada com algum tipo de conteúdo pedagógico.

Pédias de jogos: Inspirada no sufixo “pédia” da palavra “enciclopédia”, as pédias podem trazer informações adicionais ao jogador, dentro ou fora do jogo, para promover mais conhecimento a respeito dos elementos e mecânicas do jogo. Nessas descrições poderá haver conteúdos pedagógicos nos quais os elementos e mecânicas do jogo foram baseados.

A figura 4, abaixo, nos informa a relação entre essas referências e o jogo, sendo essas referências tangentes ao jogo, e não algo internalizado a ele.



Figura 4. Representação dos Feedbacks Referenciais
Fonte: Autores

Essa articulação entre o jogo e os conteúdos pedagógicos, também segue o mesmo ciclo proposto no Estado de Gameplay (Jogador → Jogo → Feedback), acrescentando mais uma etapa nesse ciclo, o conhecimento, conforme ilustrado na Figura 5.

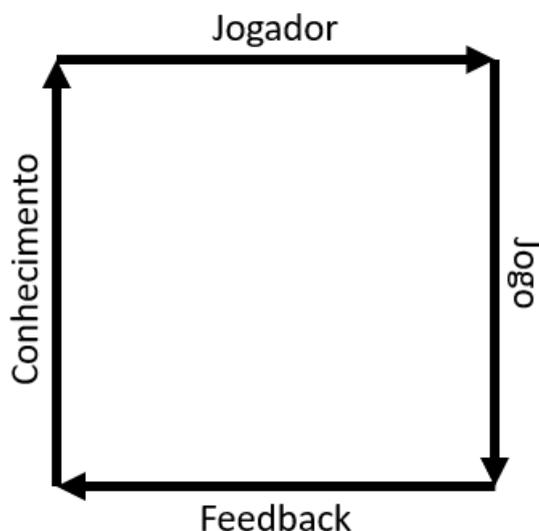


Figura 5. Ciclo do conhecimento pelo Feedback Referencial
Fonte: Autores

Esse conhecimento será construído, seguindo as ideias do construtivismo (Becker, 1992), onde o Jogador (sujeito) interagirá de forma espontânea com o jogo e abstrairá algum conteúdo, através das referências contidas no jogo, e esse conhecimento passará por uma reflexão para que haja a síntese da construção do conhecimento, como é descrito na imagem abaixo.

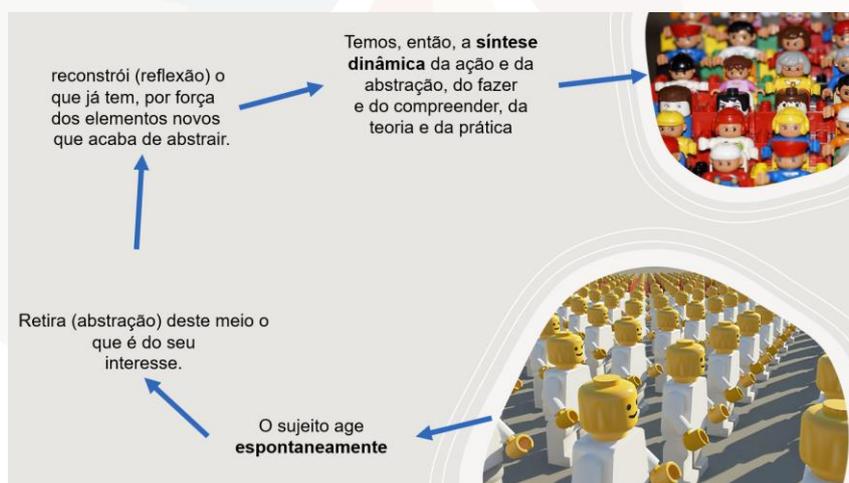


Figura 6. Diagrama da construção do conhecimento
Fonte: Autores

Essa complementação da ideia inicial de Portnow e Floyd (2008), proposta nesse trabalho, apresenta uma fundamentação teórica baseada em aspectos motivacionais, necessários para que o jogador comece e permaneça na atividade, além de aspectos pedagógicos, onde jogador poderá, durante sua permanência no jogo, abstrair e sintetizar algum conhecimento, com base nas



referências apresentadas durante a gameplay. Trata-se, portanto, de um importante avanço para que se possa compreender melhor o papel do jogo no ensino.

4. Considerações finais – Análise do Jogo Tangencial

Destarte, a práxis atual sobre a aplicação de jogos na educação frequentemente segue, em linhas gerais, o mesmo percurso metodológico: Desenvolver/Encontrar um jogo, fazer uma breve análise subjetiva do jogo, aplicá-lo em sala de aula e verificar se o jogo motivou os alunos a aprenderem o conteúdo pedagógico envolvido.

Esse procedimento, apesar de muito aceito na literatura, possui algumas problemáticas em sua concepção: a primeira delas é a verificação da motivação do jogo, sem base fundamentada na literatura, somente sendo aceito que os jogos são fatores motivadores, a segunda problemática é o tempo de execução que poderia ser reduzido analisando o jogo, otimizando o tempo de planejamento das atividades pelo professor e assim transformando esse tempo em qualidade para vida pessoal do próprio profissional, uma vez que estes possuem cargas excessivas de trabalho.

Lankoski e Bjork (2015) propuseram um método de análise de jogos, Análise Formal de Gameplay, porém, para essa metodologia serve somente para analisar o jogo de forma técnica, analisando o jogo pelo jogo, não sendo interessante para aplicações pedagógicas. , Propomos, portanto, como aplicação do Estado de Gameplay e do Feedback Referencial, uma análise envolvendo a pré-aplicação do jogo para otimizar o tempo do professor, chamada de Análise do Jogo Tangencial, levando em conta os aspectos motivacionais e pedagógicos dos jogos.

Essa análise é proposta juntamente com o intuito de expandir e colaborar de forma teórico-prática com o campo de pesquisa de jogos na educação. O percurso metodológico dessa análise é dividido em cinco etapas:

- I. Escolha/desenvolvimento do jogo
- II. Listagem dos Elementos e Mecânicas que o compõem
- III. Análise dos aspectos motivacionais dos Elementos e Mecânicas através dos 9 indicadores (incluindo Tempo) descritos no Estado de Gameplay
- IV. Análise das referências a conteúdos pedagógicos dentre os Elementos e Mecânicas através dos 5 indicadores de referências no Feedback Referencial
- V. Tabelamento dos resultados usando como base o quadro 2 abaixo.

Cada passo do percurso metodológico se faz importante. O primeiro passo inclui “desenvolvimento de jogos” para contribuir com os docentes que desenvolvem jogos educativos e queiram estudar também esses jogos. Esses professores poderão utilizar esse tipo de análise, mas para jogos já produzidos, será necessário que se jogue o jogo para passar para segunda etapa. A segunda etapa da análise é considerada fundamental, uma vez que a anatomia dos jogos pode ser descrita, de forma simples, através de seus Elementos (objetos que compõe o jogo) e suas Mecânicas (ações que podem ser feitas no jogo). Para jogos simples, sugere-se que seja feita uma listagem completa de todos os elementos e mecânicas já para jogos mais complexos, caberá ao professor selecionar os elementos e mecânicas que mais se aproximam de seus conteúdos pedagógicos e para isso será necessário jogar o jogo e ir listando suas características. A terceira etapa demonstrará se os elementos e mecânicas daquele jogo poderão despertar o interesse do jogador para mantê-lo naquela atividade. Pensando em uma sala de aula, se faz fundamental que os alunos tenham seu interesse despertado no jogo e possam permanecer naquela atividade até o final dela, levando em consideração, para isso, os indicadores que relacionam características dos jogos com aspectos motivadores. Esses indicadores, descritos no Estado de Gameplay, implicam



ponderar se um elemento ou mecânica é amotivacional ou motivacional segundo a métrica que os indicadores propõem. A quarta etapa, utilizando os aspectos do Feedback Referencial, apontará, através de 5 indicadores, os conteúdos pedagógicos em potencial que o aluno poderá interagir e aprender enquanto joga.

No intuito de sintetizar todos esses pontos, os elementos e mecânicas foram elencados e posicionados na tabela do Quadro 2, conforme suas características (amotivacional ou motivacional) e seu Potencial Tangencial de Aprendizagem.

Quadro 2. Exemplo de Quadro da Análise do Jogo Tangencial

ANÁLISE DO JOGO TANGENCIAL			
COMPOSIÇÃO DO JOGO	ESTADO DE GAMEPLAY		FEEDBACK REFERENCIAL
	Amotivacional	Motivacional	Potencial Tangencial de Aprendizagem
Elementos	Elemento 1		Conteúdo 1
		Elemento 2	Conteúdo 2
		Elemento 3	Conteúdo 3
Mecânicas		Mecânica 1	Conteúdo 4
	Mecânica 2		Conteúdo 5
	Mecânica 3		Conteúdo 6

Fonte: Autores

Uma vez que a análise tenha sido finalizada, é esperado que, com as informações do quadro, o professor tenha uma noção dos aspectos motivacionais e pedagógicos daquele jogo e possa fazer o planejamento da aplicação do jogo para suprir, caso o jogo não contemple todos os conteúdos que são necessários para aquela aula, facilitando seu planejamento e otimizando o tempo de aplicação do jogo, não sendo necessário primeiro a aplicação para verificar possíveis conteúdos que o jogo não supriu.

5. Referências

ALVES, Flora. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. São Paulo: DVS editora, 2015.

BECKER, Fernando. O Que é construtivismo? **Revista de Educação**, Brasília, v. 21, n. 83, p. 7-15, 1992.

BOOT, Walter R.; KRAMER, Arthur F.; SIMONS, Daniel J.; FABIANI, Mônica; GRATON, Gabriele. The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. **Acta psychologica**, v. 129, n. 3, p. 387-398, 2008.

BREUER, Johannes; BENTE, Gary. Why so serious? On the relation of serious games and learning. **Journal for computer game culture**, v. 4, p. 7-24, 2010.

BUSARELLO, Raul I. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

DA SILVA, Leo V. Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: três perspectivas possíveis. **Revista de Estudos Universitários-REU**, v. 46, n. 1, p. 143-159, 2020.

FITZ-WALTER, Zac. **Introduction to gamification**. Brisbane: Gamification Geek, 2022.

FRANCESCHINI, Sandro; BERTONI, Sara; LULLI, Matteo; PIEVANI, Telmo; FACOETTI, Andrea. Short-term effects of video-games on cognitive enhancement: The role of positive emotions. **Journal of Cognitive Enhancement**, v. 6. p. 29-46, 2022.

KISHIMOTO, Tizuko M. O brinquedo na educação: considerações históricas. **Série Ideias**, v. 7, n. 1, p. 39-45, 1995.

LANKOSKI, Petri; BJÖRK, Staffan. Formal analysis of gameplay. *In*: LANKOSKI, Petri; BJÖRK, Staffan (eds). **Game research methods: an overview**. Pittsburgh, United States: ETC Press, 2015. p. 23-35.

LEITE, Bruno S. **Tecnologias no ensino de química: teoria de prática na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015.

LEITE, Bruno S. Aprendizagem tangencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos: um estudo de caso. **Renote**, v. 14, n. 2, p. 1-10. 2016.

LORENZATTI, Lucas; CHEROBIN, Ricardo. Análise do Aprendizado Tangencial em Jogos Digitais. *In*: COMPUTER ON THE BEACH, IX, 2018, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade do Vale do Itajaí, 2018, p. 070-079.

LÖSCH, Silmara; RAMBO, Carlos Alberto; FERREIRA, Jacques L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. e023141-e023141, 2023.

NAKAMURA, Jeanne; CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. Flow Theory and Research. *In*: SNYDER, C. R.; LOPEZ, S.J. (eds), **The Oxford Handbook of Positive Psychology**. 2 ed. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 195-206.

NAKAMURA, Jeanne; CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. The Experience of Flow Theory and Research. *In*: SNYDER, C. R. et al. (eds), **The Oxford Handbook of Positive Psychology**. 3 ed. Oxford: Oxford University Press, 2021. p. 279-296.

PORTNOW, James.; FLOYD, Daniel. Tangential learning concept for learning contents in videogames. **E-innova**, Madrid, n. 5, 2008.

PORTNOW, James; FLOYD, Daniel. The power of tangential learning. **Edge Online**, v. 10, 2008.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, 2001.



RIVERO, Thiago S.; QUERINO, Emanuel Henrique G.; STARLING-ALVES, Isabella. Videogame: seu impacto na atenção, percepção e funções executivas. **Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 4, n. 3, p. 1-15, 2012.

RYAN, Richard M.; DECI, Edward L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. **Contemporary educational psychology**, v. 25, n. 1, p. 54-67, 2000.

SWEETSER, Penelope; WYETH, Peta. GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 3, n. 3, p. 3-3, 2005.

XEXÉO, Geraldo et al. O que são jogos. **Ludes**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 1-30, 2013.