

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/322055121>

Gamificação como Estratégia Educativa

Book · April 2015

CITATIONS

0

READS

2,009

12 authors, including:



Bruno Ferreira
Laval University

2 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Jorge CÁSSIO COSTA Nóbriga
Federal University of Santa Catarina

4 PUBLICATIONS 8 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Luis Claudio Lopes de Araujo
Centro Universitário de Brasília

3 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Margarida Romero
Université Côte d'Azur

239 PUBLICATIONS 1,519 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Intergenerational Gaming Platform [View project](#)



Euro-CAT-CSCL, Group Awareness Tools [View project](#)



GAMIFICAÇÃO

COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA



AHMED ZOUHLAL
BRUNO SANTOS FERREIRA
CARLOS FERREIRA
FABRÍCIA PIMENTA
GILBERTO LACERDA SANTOS (ORG.)
JORGE CÁSSIO COSTA NÓBRIGA
LUCIO FRANÇA TELES
LUÍS CLÁUDIO LOPES DE ARAÚJO
MARGARIDA ROMERO
MARIANA MARLIÈRE LÉTTI (ORG.)
RENAN DE LIMA BARBOSA
RICHARD GAGNON

GAMIFICAÇÃO

COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA



Universidade de Brasília

IVAN MARQUES DE TOLEDO CAMARGO
Reitor

SÔNIA NAIR BAO
Vice-Reitora

JAIME MARTINS SANTANA
Decano de Pesquisa e Pós-Graduação

LÍVIA FREITAS FONSECA BORGES
Diretora da Faculdade de Educação

WIVIAN WELLER
Vice-Diretora da Faculdade de Educação

OTÍLIA MARIA ALVES DA NÓBREGA ALBERTO DANTAS
Chefe do Departamento de Métodos e Técnicas

MARIA ABÁDIA DA SILVA
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação



GILBERTO LACERDA SANTOS
Coordenador do Laboratório Ábaco

GAMIFICAÇÃO

COMO ESTRATÉGIA EDUCATIVA

AHMED ZOUHLAL
BRUNO SANTOS FERREIRA
CARLOS FERREIRA
FABRÍCIA PIMENTA
GILBERTO LACERDA SANTOS (ORG.)
JORGE CÁSSIO COSTA NÓBRIGA
LUCIO FRANÇA TELES
LUÍS CLÁUDIO LOPES DE ARAÚJO
MARGARIDA ROMERO
MARIANA MARLIÈRE LÉTTI (ORG.)
RENAN DE LIMA BARBOSA
RICHARD GAGNON

1ª Edição

Brasília
Link Comunicação e Design
2015

ORGANIZAÇÃO

Mariana Marlière Létti
Gilberto Lacerda Santos

COMITÊ DE ARBITRAGEM

Diego Vipo
Fernando de Assis Alves
Frederico Krause
José Wrigell Menezes Rodrigues
Thomas Petit

EQUIPE TÉCNICA

PROJETO GRÁFICO

Maylena Clécia - Link Design

REVISÃO

Consuelo Martins César Cordeiro

CAPA

Natalia Calamari

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 7

A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DO GGBOOK 11

Jorge Cássio Costa Nóbriga, Luis Cláudio Lopes de Araújo e Renan de Lima Barbosa

A GAMIFICAÇÃO COMO FATOR QUE CONTRIBUI PARA O DESENVOLVIMENTO DA CRIATIVIDADE DA CRIANÇA PEQUENA 36

Gilberto Lacerda Santos e Carlos Ferreira

APRENDIZAGEM PELO JOGO: DA GAMIFICAÇÃO DAS APRENDIZAGENS AOS JOGOS SÉRIOS 63

Margarida Romero

JOGAR COM ESTILO PARA TER SENTIDO 76

Richard Gagnon

GAMIFICAÇÃO E COLABORAÇÃO COMO FATORES MOTIVADORES DA APRENDIZAGEM 107

Fabília Pimenta e Lucio França Teles

CONHECIMENTOS E APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVOS: ALGUMAS PISTAS DE PESQUISA PARA OS JOGOS EDUCATIVOS 126

Ahmed Zourhlal

SIGA: UM FRAMEWORK PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A UTILIZAÇÃO DO GGBOOK 147

Bruno Santos Ferreira

G192

GAMIFICAÇÃO: como estratégia educativa. / Ahmed Zouhlal, Bruno Santos Ferreira, Carlos Ferreira... et.al. -- Brasília: Link Comunicação e Design, 2015.

172 p.

ISBN: 978-85-63520-03-6

1. Gamificação 2. Formação de professores 3. Processo de ensino aprendizagem 4. Jogos como ferramenta educativa 5. GGBOOK I. Ahmed Zouhlal II. Bruno Santos Ferreira III. Carlos Ferreira IV. Fabília Pimenta V. Jorge Cássio Costa Nóbriga VI. Lucio França Teles VII. Luís Cláudio Lopes de Araújo VIII. Margarida Romero X. Richard Gagnon.

CDU: 519.83:005.583.1

PROMOÇÃO



Universidade de Brasília

APOIO



Ministério
de Ciência, Tecnologia
e Inovação



Este livro é resultado de uma empreitada acadêmica, iniciada no ano de 2012, com o objetivo de experimentar a estratégia da gamificação no desenvolvimento de softwares educativos. Tratando-se do emprego de estratégias de jogos para a facilitação de processos de aprendizagem de conteúdos complexos, e sendo bastante utilizada em meios corporativos, a gamificação apresenta um potencial não explorado no campo da educação formal, objeto central do trabalho desenvolvido nesses três anos, no contexto das atividades do Laboratório Ábaco de Pesquisas Interdisciplinares sobre a Informática e a Educação, do Departamento de Métodos e Técnicas da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília (UnB).

Sob a égide de um projeto de pesquisa intitulado “A gamificação como estratégia de exploração de softwares para treinamento ou capacitação de pessoas em meios organizacionais ou escolares: estudo de caso em torno do software GGBOOK”, o trabalho realizado se deu no contexto de uma chamada de projetos de cooperação internacional entre o Brasil e o Canadá e recebeu subsídios financeiros do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq) e do International Science and Technology Partnerships Canada (ISTP Canada).

A equipe central envolvida no desenvolvimento do projeto, constituída por Jorge Cássio Costa Nóbriga (Doutor em Educação pela UnB), Bruno Santos Ferreira (Mestre em Educação pela UnB), Renan de Lima Barbosa (Mestrando em Educação pela UnB e Mestrando em Engenharia de Mídias para a Educação pelo Consórcio Euromime), Luís Cláudio Lopes de Sousa (professor da Secretaria de Educação do Distrito Federal e do Centro Universitário UniCEUB) e Gilberto Lacerda Santos (coordenador do projeto e professor da Faculdade de Educação da UnB), interagiu intensamente o pesquisador canadense Richard Gagnon (professor da Universidade Laval), que a acolheu em missões de intercâmbio acadêmico e em estágios de estudos de aprofundamento e de desenvolvimento teórico e empírico. O projeto envolveu também a participação do Prof. Dr. Carlos Ferreira, da Universidade de Lisboa, que, juntamente com a equipe citada, participou de seminários acadêmicos na Universidade Nacional Autônoma do México, por convite do Prof. Dr. Fernando Gamboa e na Universidade Laval, no Canadá, além de organizar uma apresentação na Faculdade de Motricidade Humana, em Portugal, dirigida a alunos do Mestrado Europeu de Engenharia de Mídias para a Educação (EUROMIME).

O ponto de partida do projeto de pesquisa, cuja culminância se deu por meio do desenvolvimento de um dispositivo denominado SiGA, foi delimitado pela problemática de doutoramento de Jorge Cássio Costa Nóbriga, que concebeu e desenvolveu um software educativo chamado GGBOOK, uma plataforma que integra o software de

geometria dinâmica Geogebra com um editor de texto e equações, a fim de permitir a construção de Narrativas Matemáticas Dinâmicas. Dada a complexidade do GGBOOK e a intenção de torná-lo o mais acessível possível para professores da educação básica, foi formulada a hipótese de que a integração de elementos de gamificação em um dispositivo acessório à plataforma, destinado a formar docentes para sua utilização, permitiria sua abordagem de maneira mais “tranquila”. Essa problemática de investigação é apresentada no primeiro capítulo do livro, de autoria de Jorge Cássio Costa Nóbriga, Renan de Lima Barbosa e Luís Cláudio Lopes de Araújo.

Uma vez apresentada essa possibilidade de uso de estratégias de gamificação para diminuir eventuais dificuldades na aprendizagem do uso do GGBOOK, o segundo capítulo, de autoria de Gilberto Lacerda Santos e Carlos Ferreira, desenvolve alguns elementos conceituais acerca dessa estratégia didática e aborda um estudo de caso de uso da gamificação com crianças pequenas em processo de utilização de um software lúdico-educativo chamado O Dado de Contos.

No terceiro capítulo, a pesquisadora espanhola Margarida Romero, professora na Faculdade de Educação da Universidade Laval (Canadá) apresenta um aprofundamento teórico-conceitual sobre a gamificação. O capítulo apresenta diferentes tipologias de situações de aprendizagem baseadas no jogo com suporte digital e analisa diferentes situações de aprendizagem por meio dos jogos com suporte digital: os jogos sérios projetados para fins educativos e experiências de gamificação que fazem uso de componentes do jogo em contextos que não são considerados jogos.

Para avançar no desenvolvimento do dispositivo SiGA, que foi o objeto da dissertação de mestrado de Bruno Santos Ferreira, este último adotou, entre outras, a perspectiva proposta pela Teoria dos Estilos de Aprendizagem, elaborada por David Kolb e tema de especialidade de Richard Gagnon, autor do quarto capítulo. Nesse capítulo, a referida teoria é apresentada sob a ótica de sua associação com estilos de jogadores em prol da construção de aprendizagens significativas.

No capítulo seguinte, Fabrícia Pimenta e seu supervisor de pós-doutorado, Dr. Lúcio França Teles, promovem uma discussão sobre como tornar a educação mais atraente, de forma a beneficiar tanto os alunos quanto os professores e os demais profissionais envolvidos a partir do conceito da aprendizagem colaborativa, com o uso da gamificação.

No sexto capítulo, o pesquisador marroquino Ahmed Zourhlal, professor da Universidade de Québec em Chichoutimi, cidade do norte da província canadense de Québec, aprofunda o conceito de aprendizagem significativa e desenvolve um estudo sobre as possibilidades de seu desenvolvimento, em dispositivos baseados em estratégias de gamificação, sempre à luz da Teoria dos Estilos de Aprendizagem.

O dispositivo SiGA é finalmente apresentado no sétimo e último capítulo, no qual Bruno Santos Ferreira relata não apenas como se deu o seu desenvolvimento, mas também resultados da experimentação do software com professores de Matemática em formação. Baseado na hipótese de que existe uma correlação entre os aspectos experienciais explorados pela Teoria dos Estilos de Aprendizagem de David Kolb e os aspectos motivacionais explorados pela Gamificação, o autor verificou a possível confluência entre as duas teorias no dispositivo SiGA.

Considerando-se que os conhecimentos produzidos ao longo do projeto de pesquisa e, especialmente, que as conclusões decorrentes da experimentação do SiGA corroboram o potencial da gamificação como estratégia didática, estima-se que a produção científica ora disponibilizada possa colaborar para novas iniciativas de apropriação didática dessa estratégia, suscetível de contribuir para a revolução que se projeta para os ambientes escolares no contexto da sociedade digital emergente.

Gilberto Lacerda Santos

Professor Associado da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília
Coordenador do Projeto

A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DO GGBOOK

Jorge Cássio Costa Nóbriga - Laboratório Ábaco, Universidade de Brasília

Luís Cláudio Lopes de Araújo - SEDF e UniCEUB

Renan de Lima Barbosa - Laboratório Ábaco e EUROMIME

RESUMO

Neste capítulo, apresentamos a plataforma GGBOOK, seus objetivos, suas possibilidades didáticas e suas características técnicas, dialogando com a prática vivenciada a partir da experimentação. Apresentam-se também os desafios encontrados no processo de formação do professor para o uso do GGBOOK, bem como um breve ensaio sobre a possibilidade do uso da Gamificação para a diminuição de eventuais dificuldades.

O GGBOOK E AS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

O GGBOOK é uma plataforma educativa para o ensino de Matemática. O nome GGBOOK é uma integração dos termos “GGB” e “BOOK”. GGB vem das extensões dos arquivos do software educativo GeoGebra e BOOK é a palavra “livro”, em inglês. A ideia é que a plataforma sirva como um livro digital dinâmico que integra múltiplas representações. Assim, antes de falarmos sobre a plataforma especificamente, precisamos falar de representações.

Duval (2009) diz que, além da língua materna ou imagens, a representação de um mesmo objeto por tabelas, gráficos, símbolos, diagramas, escritas algébricas, esquemas, são atividades cognitivas necessárias para a aprendizagem em matemática. Ele defende isso ao argumentar que “não se pode ter compreensão em matemática, se nós não distinguirmos um objeto de sua representação”(DUVAL, 2009, p.14). Todavia, estamos falando de representações semióticas e sobre isso o mesmo autor fala que

A especificidade das representações semióticas consiste em serem relativas a um sistema particular de signos, a linguagem, a escritura algébrica ou os gráficos cartesianos, e em poderem ser convertidas em representações “equivalentes” em outro sistema semiótico, mas podendo tomar significações diferentes para o sujeito que as utiliza. A noção de representação semiótica pressupõe, então, a consideração de sistemas semióticos diferentes e de uma operação cognitiva de conversão das representações de um sistema semiótico para um outro. Essa operação tem sido primeiramente descrita como uma “mudança de forma.” (DUVAL, 2009, p. 32).

Para entender melhor a teoria das representações semióticas é preciso diferenciar o Registro de Representação Semiótica do código. Duval (2011) considera que um registro de representação semiótica ou simplesmente um registro é algo cognitivamente criador que precisa identificar as operações de produção de representações que ele permite executar de maneira geral e específica. Ele cumpre a função cognitiva de objetivação¹ e tratamento das transformações internas das representações semióticas. Um exemplo é o sistema de escrita dos números. Assim, um registro de representação semiótica é, evidentemente, um sistema semiótico, mas um particular que não funciona como código, nem como sistema formal. Ele se caracteriza, essencialmente, pelas operações cognitivas que ele permite efetuar. Mais um exemplo que podemos considerar é a linguagem discursiva que consiste primeiro nas operações discursivas e não nas palavras de um léxico e uma gramática. Outro exemplo mais relacionado com a matemática são as figuras geométricas, pois a mobilização delas permite efetuar operações figurais de visualização, que são as transformações de uma figura em outra, de forma heurística ou fazendo aparecer invariâncias, e que não podemos fazer com outros tipos de imagens.

Diferentemente dos registros, os códigos são sistemas semióticos que cumprem a função de comunicação, porque permitem transmitir as informações, ou mudar o suporte físico da comunicação como, por exemplo, o sistema de escrita são códigos que têm a particularidade de se fundir seja com a produção fonética de uma língua (alfabetos), seja com as ideias que a língua permite produzir vocalmente (ideograma). De acordo com Duval (2011), os códigos não remetem a nada e, portanto, não representam nada.

Os registros são sistemas cognitivamente produtores, ou mesmo criadores, de representações sempre novas. A produção de novas representações permite criar novos objetos. Por exemplo, os registros de representações gráficas permitiram criar novos tipos de curvas (diferentes das secções cônicas). O conteúdo das representações produzidas por um registro apresenta sempre duas propriedades: se referir a um objeto (função cognitiva) e se inscrever em um *continuum* de sentido que permite discriminar e colocar em correspondência as diferentes unidades de sentido², o que permite passar de uma representação a outra ou reconhecer um mesmo objeto em suas diferentes representações (DUVAL, 2011. Para entender melhor a diferença entre registro e código, vejamos a tabela seguinte:

¹ A passagem do não consciente ao consciente é um processo de objetivação para o sujeito tomar consciência, ou seja, corresponde à descoberta por si mesmo de alguma coisa que até então ele não havia notado, mesmo que alguém lhe houvesse explicado.

² Este é um conceito-chave na teoria das Representações Semióticas. Veremos isso no decorrer do texto.

		TIPO DE PRODUÇÃO SEMIÓTICA	POSSIBILIDADE DE TRANSFORMAÇÃO DAS PRODUÇÕES	MUDANÇA DE SISTEMA SEMIÓTICO
SISTEMAS produtores de representações que se referem aos objetos (<i>continuum</i> do sentido).	REGISTROS Línguas, figuras, gráficos, etc.	UM CONTEÚDO ARTICULANDO VÁRIAS UNIDADES DE SENTIDO conforme dois ou três níveis de organização.	SUBSTITUIÇÃO por equivalência referencial. OPERAÇÕES SEMIÓTICAS PRÓPRIAS DE CADA REGISTRO.	CONVERSÕES por correspondência das unidades de sentido. Não reversibilidade.
SISTEMAS Transmissores ou conversores do modo físico de transmissão (discretização da informação).	CÓDIGOS Código binário, alfabetos, etc.	SEQUÊNCIA DE CARACTERES Cada caractere da sequência resulta de uma escolha de codificação dos dados (estados sucessivos, sons,...) e não de regra de combinação.	Somente a programação externa de ações sobre as sequências de valores binários (máquina de Turing).	Codificação <--> Decodificação

Tabela1: Comparação de registros e códigos (DUVAL, 2011, p. 73).

Saber se um sistema é um código ou registro não é algo simples. Duval (2011) exemplifica isso perguntando se a linguagem (línguas naturais) são códigos ou registros. Como foi dito anteriormente, o código privilegia as funções de comunicação, já o registro, as funções cognitivas. Nesse sentido, a linguagem cumpriria ambas as funções e assim poderia ser vista como código ou registro. Por outro lado, o mesmo autor diz que em grande parte dos trabalhos de didática da matemática, a linguagem é vista apenas como função de comunicação. A compreensão dos enunciados de problemas, por exemplo, seria um caso de decodificação das informações que teriam sido codificadas no enunciado. Assim, há a separação entre a linguagem e o funcionamento cognitivo do pensamento. A expressão verbal vindo para comunicar, explicar ou fixar o resultado do trabalho do pensamento:

O problema de tal separação é que ela não permite nem analisar a utilização espontânea da linguagem natural por todos os indivíduos, nem descrever a utilização especializada que é feita na matemática quando, por exemplo, se trata de definir uma propriedade ou de utilizar teoremas. (DUVAL, 2011, p. 75).

O mesmo autor alerta que exprimir-se não é codificar um pensamento já explícito, mas objetivá-lo por si mesmo, ou seja, tomar consciência, mesmo quando o endereçamos a outro. A expressão é um ato oposto da codificação, à medida que o pensamento só emerge com as palavras que começam a dizê-lo. Da mesma forma, compreender³ não seria decodificar uma sequência de palavras ou de frases, mas discriminar as unidades de sentido em função dos diferentes níveis de organização dos discursos e eventualmente reformulá-los. Voltando à linguagem, acreditamos que sua utilização não poderia ser reduzida a uma simples atividade de comunicação. Ela cumpre mais ou menos, segundo as situações e domínios, as funções cognitivas e isso nos leva a considerá-la não como um código, mas como um registro.

Outra distinção que é preciso ficar clara é entre Registro de Representação Semiótica e Signo. De acordo com Duval (2011), os signos não têm nenhuma realidade sensível própria, seja ela fônica ou gráfica. Pode-se distingui-los apenas como unidades de sentido com base em suas relações de oposição com outros signos, o que possibilitaria a condição de interpretação. Mais à frente, quando tratarmos das transformações das representações, falaremos mais das unidades de sentido. Resumidamente, Duval distingue as representações semióticas dos signos da seguinte maneira:

[...] as representações semióticas são as frases em linguagem natural, as equações e não as palavras, os algarismos e as letras. São as figuras, os esquemas, os gráficos e não os pontos raramente visíveis, ou os traços. Muitas vezes, associamos os signos a essas unidades elementares de sentido, que são apenas caracteres para codificar: letras, siglas, algarismos, às vezes, palavras-chave, ou gestos da mão. O que equivale a considerar os signos como as coisas pelas quais é preciso começar a dar sentido. (DUVAL, 2011, p. 38).

Existe uma variedade de representações semióticas. Neste trabalho estamos interessados nos registros de representação que compõem o Sistema Semiótico da Matemática. Buscamos distinguir os registros da seguinte forma:

³. É evidente que há diferenças entre o que é compreender do ponto de vista de um matemático e de um estudante. Nesse caso, estamos considerando a compreensão para o estudante.

Sistemas Semióticos dos Objetos Matemáticos	Cunho Discursivo		Cunho não Discursivo
	Registro de representação linguística (linguagem retórica, língua natural, registro discursivo).	Registro de representação simbólica (linguagem formal).	
Registros	Registro de representação linguística (linguagem retórica, língua natural, registro discursivo).	Registro de representação simbólica (linguagem formal).	Registro de representação visual.
Representações	Língua materna ou representação discursiva (frases).	Representação aritmética e Representação algébrica.	Representação figural, Representação gráfica, Representação icônica (2d).
Signos (ou unidades de sentido)	Palavras	Expressões algébricas, equações, sistemas de equações, matrizes, etc.	Figuras, gráficos, diagramas, tabelas, esquemas.
Caracteres para codificar	Letras, siglas, alguns símbolos () . , ? !	Letras, letras gregas, algarismos, símbolos de operações (+ , - , / , x , ^) , símbolos de “demarcadores” ({ } , [] , () ,) ; símbolos de comparações < , > , = , ; símbolos lógicos.	Ponto, linha (reta ou curva), plano.

Tabela 2: Classificação dos registros de representação dos sistemas semióticos dos objetos matemáticos.

Duval (2009) diz que as representações mentais são um conjunto de imagens e conceitos que um indivíduo pode ter sobre o objeto. As representações mentais são todas as que permitem uma visão do objeto sem que haja um significante perceptível. São identificadas às “imagens mentais” como entidades psicológicas tendo uma relação com a percepção. Assim, as representações semióticas estariam interligadas com as representações mentais como um meio de comunicação para o indivíduo explicitar, tornando-as visíveis e acessíveis ao meio exterior. Por outro lado, cabe questionarmos: Como as representações semióticas poderiam de fato explicitar as representações mentais? Existem instrumentos que permitem de fato produzir todas as representações

semióticas? Para responder tais questões, primeiramente deveríamos nos questionar se as representações mentais são estáticas. Sem perder o sentido, podemos relacionar as representações mentais com os modelos mentais.

Modelos mentais são representações dinâmicas e generativas que podem ser manipuladas mentalmente para prover explicações causais de fenômenos físicos e fazer previsões sobre estados de coisas do mundo físico. Supõe-se que muitos modelos mentais são criados na hora para resolver questões de situações problemáticas específicas. Contudo, é possível que alguns modelos mentais, ou parte deles, que foram úteis uma vez, sejam armazenados como estruturas separadas e recuperados da memória de longo prazo quando necessário. (MOREIRA, 1996, p. 220).

Acreditamos que os modelos mentais não servem apenas para prover explicações do mundo físico. Servem também para explicar situações do mundo abstrato, como é o caso da matemática. Mas, como explicitar tais modelos por meio dos registros de representações semióticas feitos com papel e lápis (instrumentos estáticos)? As representações com tais instrumentos não dificultariam a percepção das relações entre as representações?

Por outro lado, o problema não está apenas em “representar”. De acordo com Duval (2011), a característica fundamental dos encaminhamentos em matemática consiste em transformações de representações semióticas dadas ou obtidas no contexto de um problema proposto, em outras representações semióticas. Trabalhamos com as representações semióticas para transformá-las em outras. Assim, uma representação semiótica só é interessante à medida que ela pode se transformar em outra representação, e não em função do objeto que ela representa. Para poder concretizar essas transformações é preciso efetuar implícita ou explicitamente uma ida e volta constante entre as transformações de um tipo de representação e de outro.

Como dissemos anteriormente, a compreensão, do ponto de vista cognitivo, requer o reconhecimento dos objetos estudados por meio de suas múltiplas representações ou manifestações possíveis. Para isso, de acordo com Duval (2011), é preciso saber:

- Reconhecer quando representações semióticas diferentes representam um mesmo objeto a partir da correspondência entre as unidades de sentido entre os conteúdos respectivos das duas representações. Isso é evidenciado em Bkouche (1988) citado por Duval (2011), que levanta a questão de que duas representações distintas podem ser representações que fazem referência a um mesmo objeto matemático. Então, para duas formas de representação tais como uma reta desenhada sobre um sistema de eixos coordenados e uma relação do tipo $y = ax + b$, o que elas têm em comum não será um dado, mas, como demonstra Bkouche, uma construção historicamente datada, isto é, a invenção da geometria analítica por Descartes e Fermat;

- Que não podemos isolar diretamente as unidades de sentido que formam o conteúdo de uma representação e, mais, que existem diferentes maneiras para discriminar as unidades de sentido em função do nível de organização que se focaliza;
- Que algumas representações semióticas são representações mistas. Elas resultam da superposição ou da fusão de dois tipos de representação. Ex.: reta graduada, reta numérica, reta real;
- Distinguir a transformação de partida e de chegada.

As mudanças nas formas de uma representação revelam ser, para muitos alunos nos diferentes níveis de ensino, muitas vezes, um processo difícil e até mesmo impossível. Como se a compreensão de um conteúdo ficasse limitada à forma de representação. Duval (2009) cita estudos de Schoenfeld (1986) em que tal constatação é evidenciada e ocorre a “compartimentalização inapropriada”, pois os estudantes não fizeram conexões entre domínios e sistema de símbolos de conhecimentos adquiridos. Tais dificuldades não estão relacionadas apenas com as questões didáticas, mas cognitivas também. Assim, para solucionar tal problema é preciso reconhecer que a maneira como o pensamento funciona e como o conhecimento se desenvolve está na variedade dos tipos de signos que podem ser utilizados e não no emprego deste ou daquele tipo de signo. Desse modo, Duval (2009) diz que os sistemas semióticos devem permitir três atividades cognitivas inerentes a toda representação. A formação de representações é a primeira atividade. Trata-se de uma forma de exprimir uma representação mental ou evocar um objeto real. Essa formação implica a seleção do conjunto de caracteres e determinações de um conteúdo percebido, imaginado ou já representado em função de possibilidades de representação próprias ao registro escolhido. As outras duas estão relacionadas com a sua transformabilidade em outras representações que conservam seja todo o conteúdo da representação inicial ou uma parte desse conteúdo. A característica fundamental dos encaminhamentos em matemática consiste nessa transformabilidade de representações semióticas dadas ou obtidas no contexto de um problema proposto, em outras representações semióticas. Trabalhamos com as representações semióticas apenas para transformá-las em outras (DUVAL, 2011).

Para poder efetuar essas transformações é preciso efetuar implícita ou explicitamente uma ida e volta constante entre as transformações de um tipo de representação e de outro. Portanto, todas podem ter localmente uma função de antecipação ou de controle, sem que possamos atribuir essas funções respectivamente às representações por montagem de unidades ou pela escrita de uma expressão numérica.

Duval (2009) diferencia as transformações que ocorrem dentro de um mesmo registro das transformações que ocorrem de um registro para o outro. De acordo com ele, o tratamento é uma transformação que se efetua no interior de um mesmo registro, aquele onde as regras de funcionamento são utilizadas. O tratamento mobiliza apenas um

registro de representação. Por exemplo, ao desenvolver a expressão $(x+2)^2$ de forma que fique x^2+4x+4 tem-se um exemplo da função de tratamento no registro algébrico. Há necessidade de tratamentos diferentes para registros de representações semióticas diferentes. Por exemplo, os tratamentos para efetuar as operações $0,5+0,5=1$ e $1/2+1/2=1$ são diferentes. Isso possibilita saber quando duas representações de um mesmo registro se referem a um mesmo objeto.

A conversão é, ao contrário, uma transformação que se efetua ao passar de um registro a outro e isso requer então a coordenação dos registros no sujeito que a efetua. “O estudo dessa atividade de conversão deve então apenas permitir compreender a natureza de um laço estrito entre semiósis e noésis.” (DUVAL, 2009, p. 39). Por exemplo, na conversão do registro algébrico para o registro gráfico tem-se focado nos tratamentos em um mesmo sistema de registro, enfatizando procedimentos de técnicas algébricas, e somente após o estudante dominar esses tratamentos realiza-se a conversão para o registro gráfico. Seria importante também o professor priorizar, nas atividades a serem ensinadas, a conversão de diferentes registros de um mesmo objeto de forma alternada e simultânea, para que fique clara a diferença entre o objeto e sua representação. Em atividades envolvendo o estudo das funções é comum a conversão do registro algébrico para o gráfico, mas não o contrário.

Segundo o mesmo autor, ao separar as atividades de tratamento e as de conversão, é fácil notar as dificuldades suscetíveis referentes ao processo de conversão e a importância de fechamento dos registros. As questões centrais para as aprendizagens intelectuais aparecem na possibilidade de favorecer a coordenação dos registros. E esta coordenação é simplesmente causa e consequência da aprendizagem de um conceito. Tal coordenação tem a ver com o que evidencia a compreensão de um conceito. Assim, é necessário saber quais são os princípios e condições que devem ser usados em situações de aprendizagem para promover a coordenação dos registros de representação, levando-se em consideração que a mudança de um registro de representação a outro não é somente mudar o modo de tratamento, mas explicar as propriedades ou aspectos diferentes de um mesmo objeto.

A partir das atividades de formação, tratamento e conversão, Duval (2009) sugere as tarefas de produção e compreensão. De acordo com ele, a produção de uma resposta, por meio de um texto ou de um esquema, mobiliza simultaneamente a formação de representações semióticas e seu tratamento. Já a compreensão, por meio de um texto ou de uma imagem, de uma questão mobiliza atividades de conversão e de formação ou as três atividades cognitivas. Como se pode ver, a conversão é chave no processo de compreensão. Mais detalhadamente, Duval (2009, p.58) diz que “converter é transformar a representação de um objeto, de uma situação ou de uma informação dada num registro em outra representação desse mesmo objeto, dessa mesma situação ou da mesma informação num outro registro”. Para tal transformação, usa-se operações usualmente

chamadas de “tradução”, “ilustração”, “transposição”, “interpretação”, “codificação”, etc. Ele diz que ilustração é “a colocação em correspondência de uma palavra, de uma frase, ou de um enunciado com uma figura ou com um de seus elementos” (DUVAL, 2009, p. 59). Poderíamos dizer que é a conversão do registro de representação linguística para o registro de representação visual. O inverso, da passagem de uma imagem a um texto, pode ser uma descrição ou interpretação. À colocação em forma de equação dos dados de um enunciado de um problema ou teorema, ou seja, a operação de conversão do registro de representação linguística para o registro de representação simbólica chamaremos de tradução matemática. Por exemplo, o teorema “Em todo triângulo as medidas dos lados são proporcionais aos senos dos ângulos opostos” pode ser escrito através da equação:

$$\frac{a}{\text{sen}(A)} = \frac{b}{\text{sen}(B)} = \frac{c}{\text{sen}(C)}$$

a, b e c representa as medidas dos lados do triângulo.
A, B e C representa as medidas dos ângulos internos do triângulo.

À conversão inversa chamaremos de “Tradução linguística”. Às operações de conversão do registro de representação simbólica para o registro de representação visual chamaremos de “Transposição Visual”. Por exemplo, dada uma equação de uma função, fazer o gráfico que a representa. À operação inversa chamaremos de “Transposição simbólica”. Por exemplo, dado um gráfico de uma parábola, escrever a equação que a representa.

Como se pode ver através dos exemplos, os elementos em cada sistema de representação são muito diferentes. Em muitos casos, há necessidade de uso de dois registros de representação para se fazer a conversão para um terceiro. Assim, “a conversão requer que se perceba a diferença entre o que Frege chamava de sentido e a referência dos símbolos ou signos, ou entre o conteúdo de uma representação e aquilo que ela representa.” (DUVAL, 2009, p. 59). Para o tratamento, tal percepção também é importante. Sem tal percepção as transformações tornam-se impossíveis ou incompreensíveis. Por exemplo, tomemos três registros diferentes de representação do número: escritura decimal, escritura fracionária e escritura com potências de 10. Para poder operar com tais registros é necessário “distinguir a significação operatória fixada ao significante e o número representado.” (DUVAL, 2009, p.59). Como a significação operatória é diferente para os números $0,5$, $1/2$ e 5×10^{-1} então os procedimentos de tratamento que permitem efetuar adições com esses números também são. O problema está em como efetuar essa diferenciação.

Transitar entre as diferentes representações de um objeto não é algo simples. Esse fato foi constatado em uma pesquisa feita por Espinosa (1995) que, ao realizar um estudo com professores de matemática de nível médio e superior no México, detectou erros ao fazerem mudanças de diferentes representações, tais como: a representação do gráfico de uma função para outra (desenhos de recipientes) e vice-versa. Outro estudo relacionado sobre as dificuldades das mudanças de representações de um conceito

matemático foi realizado por Kaput (1987) e chegou-se à conclusão de que essas dificuldades estão relacionadas com a ideia de considerar as representações de um mesmo tipo, junto com as operações que se podem realizar por regras pré-estabelecidas, como em um sistema. Tais dificuldades estão relacionadas com os processos de formação, tratamento e conversão dos quais falamos anteriormente. Daí a importância de termos um ambiente que permita tais atividades cognitivas. Veremos no tópico seguinte como o GGBOOK pode ser esse ambiente.

O GGBOOK

A plataforma educativa GGBOOK é um ambiente que funciona em qualquer navegador de internet. A tela da plataforma está representada na figura 1.



Figura 1: Tela da Plataforma GGBOOK.

Como se pode ver na Figura 1, a plataforma GGBOOK está dividida num ambiente texto e noutro gráfico (GeoGebra). Os dois ambientes se comunicam entre si de forma dinâmica, ou seja, quando se alteram as propriedades de um objeto no ambiente GeoGebra, os valores a ele remetidos no ambiente texto também se alteram. Há no rodapé da plataforma pequenas janelas que funcionam como “páginas” de um livro. O acesso à plataforma é feito a partir de um *login* diferenciado para professor e estudante. Ao fazer o *login*, o professor pode criar o seu livro de atividades, inserindo texto, figuras e vídeos no ambiente texto. No ambiente GeoGebra pode inserir figuras e construções geométricas ou gráficas e equações. No final, pode-se gravar e abrir acesso aos estudantes para que eles, ao fazerem o seu *login*, possam fazer as suas atividades. Também o estudante pode gravar as atividades, permitindo ao professor ter acesso às mesmas.

Antes de apresentarmos um exemplo de atividade matemática no GGBOOK, é necessário fazer uma breve contextualização histórica da plataforma. O GGBOOK é um projeto que tem muita relação com o software educativo GeoGebra. Assim, ele vem acompanhando, ao longo do tempo, as evoluções desse programa. O GeoGebra é um software que foi concebido, em sua primeira versão, para ser instalado nos computadores de seus usuários. As primeiras versões do GGBOOK foram resultados de trabalhos de modificação do código-fonte original do GeoGebra, o que só foi possível porque ele é um software livre⁴. O GeoGebra é um software inicialmente construído para ser instalado no computador como qualquer software nativo. Todavia, isso mudou. Em consonância com a tendência mundial de disponibilizar aplicações através da internet, em 2012 a equipe de desenvolvimento do GeoGebra disponibilizou sua primeira versão *web* do software para funcionar em qualquer navegador. Como exemplo dessa tendência, existe desde 2009 o sistema operacional Google Chrome OS⁵. Ele foi concebido para que os usuários possam acessar os softwares disponibilizados por meio de navegador *web*, sem a necessidade de instalação de softwares no computador. Softwares clássicos como o Microsoft Office contam também com uma versão online, disponível em <http://office.microsoft.com/online/>. Ao realizar essa mudança, o GeoGebra também teve sua interface de programação de aplicações (do inglês *Application Programming Interface* - API⁶) melhorada. Isso permitiu que aplicações externas, em especial, as que são *web*, tivessem uma melhor integração com os elementos gerados pelos usuários, como figuras geométricas. O GGBOOK foi então também aprimorado para ser acessado por navegadores e utilizar a versão *web* do GeoGebra.

O GGBOOK foi construído de acordo com princípios e conceitos da engenharia de software a fim de permitir seu próprio aprimoramento. Ele é um software disponível via *web*, acessível por qualquer navegador, utilizando recursos recentes, tal como o HTML5⁷, o que permite uma interface rica. Ele é também um software modular. Isso significa que suas partes internas são organizadas em blocos temáticos, como por exemplo: autenticação, gerenciamento de livros e o editor do conteúdo dos livros. Essa organização permite que não apenas os módulos existentes sejam corrigidos e melhorados, mas também que novos módulos sejam acoplados, caso haja necessidade.

⁴ Há diferença entre software livre e software gratuito. O primeiro está relacionado ao acesso ao código-fonte, já o segundo se refere à permissão de utilização sem custos. As duas definições são independentes, um software pode ser: livre e gratuito; livre e não gratuito; não livre e gratuito; ou ainda não livre e não gratuito. O GeoGebra é um software livre e gratuito. <<http://www.GeoGebra.org/license>>.

⁵ <<http://googleblog.blogspot.com/2009/07/introducing-google-chrome-os.html>>

⁶ API se trata da maneira como duas aplicações podem conversar entre si.

⁷ A versão 5 do HTML foi publicada em outubro de 2014.

OS MÓDULOS DO GGBOOK

O módulo de autenticação é responsável por identificar e classificar os usuários que interagem com o software. Ele permite também que haja um ambiente pessoal no qual o usuário pode produzir e resgatar dados em acessos posteriores. Há dois tipos de usuários: professor e aluno. Os usuários do tipo professor podem criar livros, enquanto os alunos, quando convidados pelos professores, podem interagir com os conteúdos desses livros, respondendo as atividades propostas através de diferentes de representações. Os usuários do tipo aluno não podem criar livros. Todavia, na versão atual, nada impede que um estudante se cadastre como professor.

O módulo de gerenciamento de livros permite que os usuários naveguem entre os livros de maneira organizada. Os alunos podem acessar os livros com os quais foram convidados a interagir. Já os professores podem criar novos livros, além de poderem convidar alunos a interagirem com esses livros.

O módulo de edição de conteúdo de livro é dividido em duas partes: a edição de texto e o GeoGebra, que é devidamente integrado ao software. Quando um elemento é alterado no GeoGebra, as fórmulas e valores contidos no texto acompanham essas alterações. As funcionalidades implementadas nesse módulo permitem que o editor de texto e o GeoGebra estejam conectados entre si de maneira dinâmica. Dessa forma, os professores e alunos podem manipular as duas partes e perceber a integração entre elas, simultaneamente.

Para que o leitor possa entender melhor como funciona o GGBOOK, no tópico seguinte apresentaremos um exemplo de atividade com a plataforma.

EXEMPLO: O TEOREMA DE PITÁGORAS

Inicialmente, são apresentados nas páginas iniciais (1, 2 e 3): um vídeo com um breve tutorial do GGBOOK; um índice com as atividades que serão exploradas; e um pequeno vídeo com o contexto histórico do Teorema de Pitágoras. Na página 4 (Figura 2), é exibida, no ambiente texto, uma figura animada em que o estudante pode ver a quantidade de água dentro de um recipiente cúbico cuja aresta é a hipotenusa de um triângulo retângulo. Essa quantidade é igual à quantidade de água somada em dois recipientes cúbicos cujas arestas são iguais às medidas dos catetos. No ambiente GeoGebra o estudante pode montar um quadrado cujo lado é a medida da hipotenusa. Isso é feito com peças formadas de partições dos quadrados feitos a partir dos catetos. Aqui, o propósito é saber se o estudante consegue perceber a propriedade a partir de tratamentos nos registros geométricos. Além disso, queremos ver como explicitará tal percepção por meio da representação na língua materna.

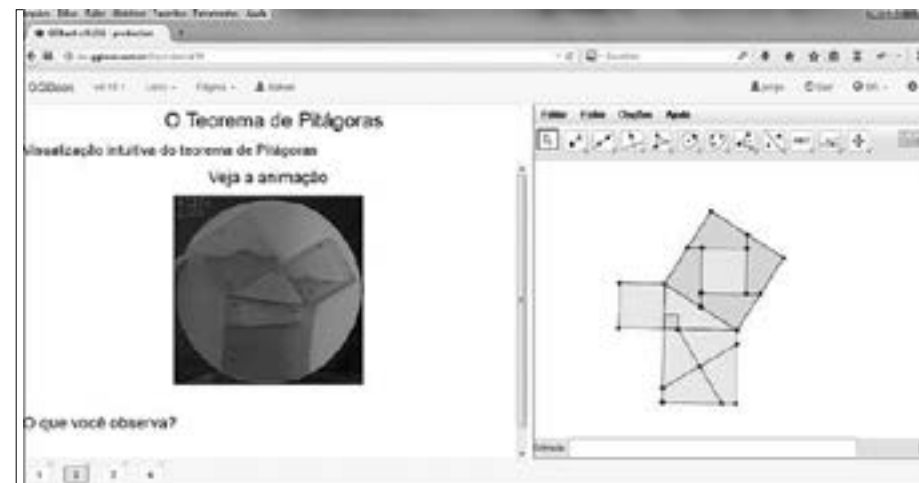


Figura 2: Atividade 1 para exploração do Teorema de Pitágoras.

Na página 5 (Figura 3), tem-se no ambiente texto o enunciado do Teorema de Pitágoras, usando a representação linguística “Em qualquer triângulo retângulo, o quadrado do comprimento da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos comprimentos dos catetos”. No ambiente GeoGebra é disponibilizada uma figura que representa um triângulo retângulo. Solicita-se que o estudante “ traduza ” o teorema em linguagem simbólico-matemática. Nessa atividade, queremos observar como o estudante explicita a conversão do registro na língua materna para o registro algébrico.



Figura 3: Atividade 2 para exploração do Teorema de Pitágoras.

Na página 6 (Figura 4), no ambiente GeoGebra é disponibilizado um triângulo com a medida dos lados e ângulos internos. No ambiente texto, o estudante pode observar o quadrado das medidas dos lados e a soma dos quadrados de dois lados. Pode movimentar os vértices do triângulo e ver os valores sendo alterados no ambiente texto. Esperamos que o estudante, ao relacionar os registros geométricos e numéricos, possa perceber a recíproca do teorema de Pitágoras, ou seja, se num triângulo a soma dos quadrados de dois lados é igual ao quadrado do outro lado, então o triângulo é retângulo.

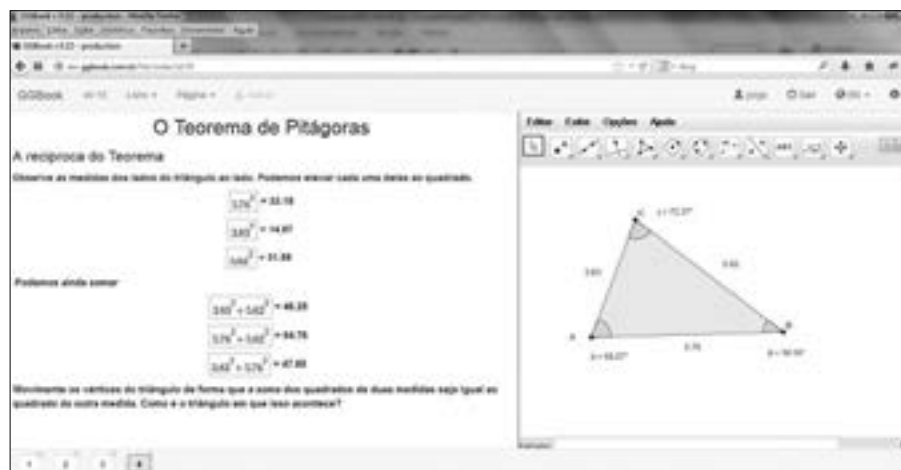


Figura 4: Atividade 3 para exploração do Teorema de Pitágoras.

Com tais atividades, espera-se que os estudantes possam compreender o teorema de Pitágoras por meio de tratamento e conversões entre os diferentes registros. Esperamos também poder identificar as possíveis dificuldades dos estudantes ao fazerem as transformações.

DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO DO GGBOOK

Diversas pesquisas (BORGES, 2009; EVANGELISTA, 2011; VILLA-OCCHOA & VAHOS, 2010) apontam contribuições de programas como o GeoGebra para o ensino de matemática. Sheffer, Bressan e Corrêa (2010) dizem que tais recursos podem favorecer a valorização da capacidade argumentativa nas atividades matemáticas, tornando-se, na medida em que a exploração matemática acontece, um terreno vasto para experimentação, observação, demonstração, elaboração e construção de conjecturas. Além disso, podem despertar o interesse dos alunos, estimulando a autonomia, a persistência e proporcionando muita interação (DULLIUS, HAETINGER e QUARTIERI, 2010). Por outro lado, estes mesmos autores alertam que apenas dispor os recursos tecnológicos

não é suficiente. É quase unanimidade entre os pesquisadores a importância do papel do professor, na condição de mediador entre os alunos e o conhecimento:

A presença das tecnologias, principalmente do computador, requer das instituições de ensino e do professor, novas posturas frente aos processos de ensino e aprendizagem. Acreditamos que a educação necessita de um professor mediador do processo de interação tecnologia/aprendizagem, que desafie constantemente seus estudantes com atividades inovadoras, tanto presenciais como a distância (DULLIUS, HAETINGER e QUARTIERI, 2010, p. 145).

Ou seja, para que as contribuições possam ser efetivas é necessário um professor preparado, que saiba escolher e usar o software com reflexão, que prepare a aula, que tenha consciência de que seu papel mudou e que, com o uso do computador, não tem mais sentido apenas atividades do tipo “calcule o valor de”. Além de professor preparado, alguns pesquisadores sugerem a utilização de acessórios didáticos para uma utilização eficiente dessas ferramentas. Mattos, Moraes e Guimarães (2010) sugerem roteiros de apoio, orientados à promoção de discussões e análises de procedimentos matemáticos que atuam como mediadores na aprendizagem, já que propõem estratégias e caminhos a serem seguidos pelos professores e alunos durante o trabalho com o software. Concordamos com a opinião desses autores. No GGBOOK, os roteiros devem estar inseridos dentro da própria plataforma. Podem-se inserir atividades com orientações para construção e manipulação para formulação de conjecturas, verificação de propriedades e justificativas. O professor precisa, sobretudo, saber criar atividades que possam fazê-lo analisar até que ponto os alunos estão conseguindo perceber e entender o que está por trás das construções, além de fornecer suporte ao processo de utilização do conhecimento adquirido por meio do ambiente em outros contextos, como o lápis-papel. Os primeiros experimentos com o GGBOOK têm mostrado que mais difícil que saber operar a plataforma é saber fazer atividades com tais características.

Uma formação que pretenda preparar o professor para o uso eficaz do GGBOOK precisa partir de alguns pressupostos:

- É necessário desenvolver o conhecimento técnico da ferramenta. Isso pressupõe saber usar o GeoGebra e o editor de texto;
- É necessário desenvolver o conhecimento sobre os princípios da ferramenta. Isso pressupõe saber que a integração das representações é condição necessária para a compreensão em matemática. No caso do GGBOOK o princípio fundamental é a integração dinâmica das representações.

Para o desenvolvimento do conhecimento técnico é preciso propor atividades que construam habilidades relacionadas com o ambiente GeoGebra e o ambiente texto. Em relação ao ambiente GeoGebra, as habilidades que se esperam que sejam construídas são:

- Saber usar as funcionalidades da barra de ferramentas:
 - construir pontos, retas, polígonos, círculos, cônicas, etc.;
 - mostrar áreas, comprimentos, distâncias, medidas de ângulos, etc.
- Saber usar as funcionalidades do campo de entrada:
 - por meio de comando escrito, construir pontos, retas, polígonos, círculos, cônicas, etc.;
 - por meio de comando escrito, mostrar áreas, comprimentos, distâncias, medidas de ângulos, etc.
- Saber executar comandos mais técnicos: inserir texto, imagens, comando deslizante, ampliar, reduzir, esconder, etc.

Em relação ao ambiente texto, as habilidades que se esperam que sejam construídas são:

- Saber usar funcionalidades de formatação de texto:
 - alterar fonte, tamanho de texto, alinhamento, listas e tabelas.
- Saber organizar recursos multimídia dentro de um texto:
 - inserção de vídeos e imagens disponíveis na internet.
- Saber usar funcionalidades do editor de equações.

Existe também uma habilidade que está relacionada com os dois ambientes:

- Saber inserir objetos (números, ângulos, coordenadas, etc.) do GeoGebra no módulo de equações do ambiente texto.

Para o desenvolvimento do conhecimento sobre os princípios da ferramenta é preciso propor atividades que mostrem como a integração das representações é condição necessária para a compreensão em matemática. Assim, é preciso atividades que permitam a construção das seguintes habilidades:

- Saber representar um conceito matemático por meio dos três registros de representação: linguístico, simbólico e visual;
- Saber relacionar os diferentes registros de representação de um conceito matemático;
- Saber fazer, coerentemente, tratamentos e conversões nos diferentes registros.

No tópico seguinte falaremos sobre um breve experimento com futuros professores.

UM PEQUENO EXPERIMENTO COM FUTUROS PROFESSORES

Em um experimento feito com estudantes do curso de licenciatura em matemática do 4º período, foi solicitado que se criasse uma atividade dentro do GGBOOK, explorando qualquer conteúdo de matemática. É importante frisar que alguns desses estudantes já eram professores e que todos eles já haviam trabalhado com o GeoGebra.

A análise das atividades elaboradas pelos estudantes mostrou que as dificuldades técnicas e operacionais estavam relacionadas com a inserção dos dados da janela GeoGebra no editor de equações do ambiente texto. Para inserir um valor da janela GeoGebra no editor de equações é necessário apertar a tecla “CTRL”. Em alguns momentos, os estudantes esqueciam-se de apertar ou o dado não era inserido adequadamente (por causa de algum erro de funcionamento do software). Como os estudantes já conheciam bem o GeoGebra, não houve dificuldades em operá-lo. Dessa forma, percebeu-se que as maiores dificuldades estavam de fato relacionadas com o desenvolvimento de atividades que levassem em consideração o princípio fundamental do GGBOOK: integração dinâmica das representações. Vejamos alguns exemplos.

A estudante Dan preparou uma atividade para explorar o Teorema de Pitágoras. Na página 1 colocou a seguinte atividade:



Figura 5: Atividade da estudante Dan.

Na janela de texto, a estudante apresenta o teorema e algumas definições, usando o registro linguístico. Após isso, apresenta algumas orientações para que o estudante pudesse construir um triângulo retângulo no ambiente GeoGebra. Por fim, coloca uma questão para o estudante: “Quais são os segmentos que formam a hipotenusa, o cateto oposto e o adjacente?” Ao que parece, o interesse da Dan era verificar se o estudante conseguiria, por meio da atividade, relacionar os registros linguísticos e visuais dos conceitos “hipotenusa”, “cateto oposto” e “cateto adjacente”. Para isso, ela apresenta a definição “A hipotenusa é o lado oposto ao ângulo reto e os catetos são os dois lados que o formam” e algumas instruções para a construção de um triângulo retângulo. As instruções não utilizam técnicas “formais” para a construção do triângulo retângulo, ou seja, o estudante precisará apenas “desenhar” a figura, não precisando

fazer perpendicular, marcar interseção, etc. Assim, apenas com as instruções sugeridas pela Dan, após o desenho ficar pronto, se o estudante arrastar qualquer um dos vértices, o triângulo poderá deixar de ser retângulo. Para o alcance do objetivo da tarefa, talvez isso não faça muita diferença. Por outro lado, apenas com as instruções, não parece ser possível que o estudante consiga relacionar os registros linguístico e visual dos conceitos “cateto oposto” e “cateto adjacente”, porque não há, no enunciado do exercício, a especificação de qual ângulo agudo do triângulo retângulo está se falando.

Para que a atividade pudesse de fato integrar de maneira dinâmica as representações, Dan poderia adaptá-la da seguinte maneira:

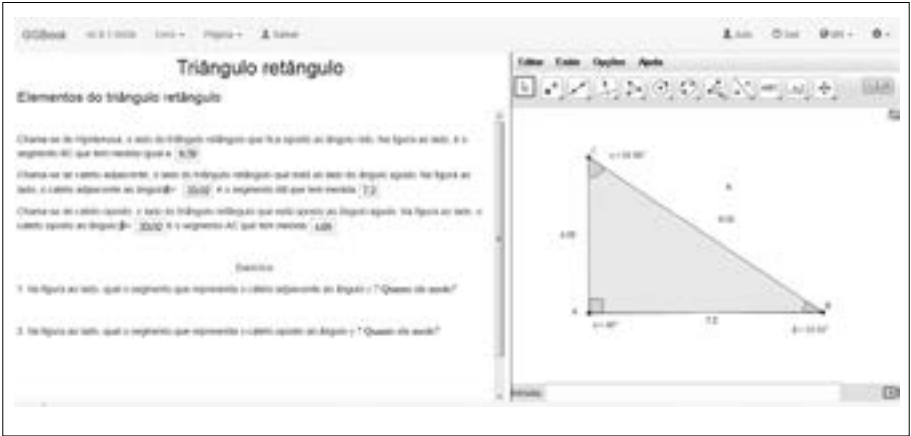


Figura 6: Sugestão de adaptação para a atividade da Dan.

Na figura 6 há um triângulo retângulo construído com procedimentos formais, ou seja, quando se altera um vértice, o triângulo permanece retângulo. As medidas dos lados e ângulos inseridos no ambiente texto se alteram quando o triângulo do ambiente GeoGebra é alterado. Acreditamos que a atividade feita dessa maneira permitirá que o estudante perceba claramente que os catetos oposto e adjacente a determinado ângulo permanecerão sendo os mesmos lados do triângulo, mesmo que este seja mudado de posição ou tenha as medidas dos lados e ângulos alteradas.

A figura 7 apresenta a atividade 2 da Dan.



Figura 7: Atividade 2 proposta por Dan.

O objetivo era apresentar uma demonstração intuitiva do Teorema de Pitágoras. No ambiente texto, ela coloca instruções para que os estudantes possam construir as figuras que estão no ambiente GeoGebra. Com isso, ela espera que os estudantes possam perceber que a soma das áreas dos quadrados de lado “a” e “b” é igual à área do quadrado “c”. Contudo, cabe questionarmos:

- Apenas com essas instruções, os estudantes perceberão que a soma das áreas dos quadrados de lado “a” e “b” é igual à área do quadrado “c”?
- Conseguirão relacionar isso com o teorema de Pitágoras?

Apesar de ser uma ideia intuitiva de demonstração do teorema, não é tão simples entendê-la. Para que a atividade pudesse ficar melhor, sugeriríamos que ela substituísse no ambiente texto as “orientações de construções” por “orientações de manipulação”.

Vejamos a figura.

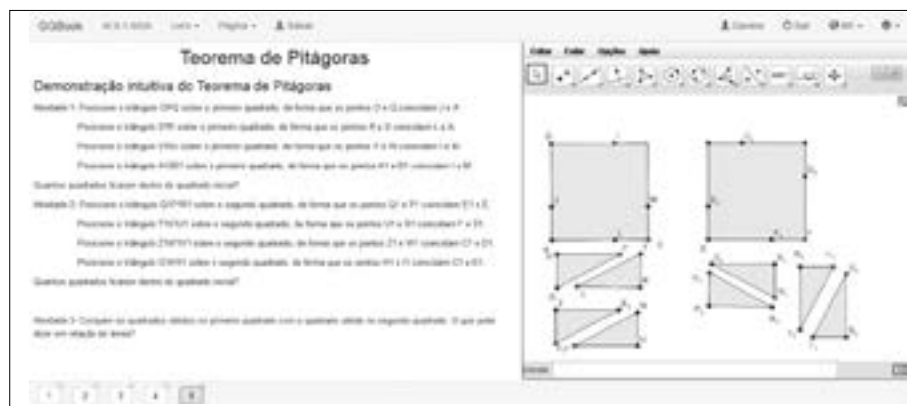


Figura 8: Segunda sugestão de adaptação para a atividade da Dan.

É importante observar que as manipulações nas figuras são as transformações do tipo “tratamento” no registro geométrico. Com isso, espera-se que o estudante perceba que a soma das áreas dos dois quadrados obtidos no primeiro quadrado é igual a área do quadrado obtido no segundo quadrado. No entanto, não se espera que apenas com essa atividade o estudante já relacione a percepção de equivalência das áreas com o registro algébrico do teorema de Pitágoras ($a^2 = b^2 + c^2$) e com o registro linguístico (em todo triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos). Para isso, seria importante fazer novas atividades que permitissem as outras conversões (como sugerimos nos exemplos das figuras 2 e 3).

Como se pode ver por meio dos exemplos, a criação de atividades no GGBOOK exige do professor mais do que apenas conhecimento técnico da plataforma. Dessa forma, é preciso propor formações que preparem adequadamente o professor. Não pode ser uma formação que apenas busque um treinamento técnico e burocrático de utilização da ferramenta. É necessária uma formação que vá além dos conhecimentos técnicos e dos princípios da plataforma: uma formação que de fato o motive para preparar aulas adequadas com o ambiente. Ressalta-se que os estudantes de matemática que participaram dos primeiros experimentos foram orientados por um dos idealizadores do GGBOOK. Ou seja, isso por si só já poderia influenciar, positivamente, no aspecto motivacional deles. Além disso, todos eles já conheciam o GeoGebra e eram bastante entusiasmados com tal ferramenta. Mesmo com esses diferenciais, notou-se uma motivação insuficiente para a criação de atividades adequadas para o GGBOOK. Isso nos faz acreditar que o desafio de motivar os professores será ainda maior se, numa capacitação, nos deparmos com professores que não conhecem o GeoGebra ou que não têm simpatia pela

informática educativa. Possivelmente, a chance de encontrar professores com tais características é maior. Assim, é preciso propor estratégias para motivar qualquer perfil de professor. Nesse sentido, acreditamos que as estratégias da Gamificação podem contribuir. Apresentaremos breves considerações de como isso deveria ser feito no tópico seguinte.

PREPARAÇÃO DE PROFESSORES COM ESTRATÉGIAS DA GAMIFICAÇÃO

As dificuldades de uso do sistema por professores indicam que a construção de conteúdos adequada com a plataforma é o ponto mais problemático. O treinamento técnico, por sua vez, não se mostrou ser um problema, pois os professores da amostra já conheciam o GeoGebra, bem como ferramentas de formatação de texto. É evidente que nem todos os professores que precisam ser preparados para o uso do GGBOOK sabem usar o GeoGebra. Assim, o treinamento técnico também precisa ser bem planejado de forma que os professores possam se sentir motivados ao longo do processo.

Uma causa percebida das dificuldades apresentadas foi a falta de elementos que pudessem estimular o professor a se manter interessado em explorar e compreender a ferramenta em um nível adequado. A importância da motivação é destacada por Boruchovitch e Bzuneck (2009), que afirmam que sem ela há uma queda de investimento pessoal de qualidade nas tarefas de aprendizagem, pois os alunos desmotivados estudam pouco e conseqüentemente aprendem muito pouco. A motivação do aluno se apresenta ainda em dois níveis, o intrínseco e o extrínseco, que podem ser trabalhados de maneira articulada.

(...) entende-se como intrinsecamente motivado o aluno que realiza as atividades acadêmicas como um fim em si mesmo, ou seja, sem influência de qualquer fator externo, sejam recompensas, pressões, ameaças etc. Em outras palavras, a atividade é valorizada por si mesma, o que inclui um componente afetivo, frequentemente identificado com interesse. (...) Em contraste (...) configura-se a motivação extrínseca: quando a pessoa realiza uma ação visando as conseqüências que ela acarreta, ou seja, a ação acontece por influências externas como pressões, recompensas, evitar punições etc. (BZUNECK; GUIMARÃES, 2007, p.1).

Pesquisas apresentadas por Boruchovitch e Bzuneck (2009) indicam o esforço como fator essencial para o bom desempenho de aprendizagem. Essa conclusão foi também percebida nos treinamentos do GGBOOK. A motivação foi um fator fundamental, que poderia ter trazido resultados melhores caso fossem aplicadas estratégias nesse sentido. Os mesmos autores afirmam ainda que os comportamentos regulados, aqueles que se referem à motivação extrínseca, têm importância similar aos comportamentos intrinsecamente motivados. Essa dinâmica pode ser promovida com o uso da teoria de Gamificação, como veremos a seguir.

Primeiramente, há que se destacar a diferença entre jogo e Gamificação. De acordo com Koterm (2005), jogo é um sistema composto por elementos que trabalham de maneira combinada e com um objetivo específico. O autor afirma ainda que jogo é um sistema em que há jogadores engajados em um desafio, definido por regras, interatividade e *feedback* no qual resulta em saídas quantitativas, às vezes com uma reação emocional. Em complementação a essa definição, Kapp (2012) afirma que a interação desses elementos, bem como o constante *feedback* e interações relacionadas ao desafio do jogo, permitem que um jogador se dedique ao jogo. Segundo o mesmo autor, um jogo é definido por regras e provoca reações emocionais para então gerar resultados quantificáveis.

A definição de Koterm (2005) não apresenta, porém, detalhadamente os elementos que compõe a gamificação. Esse trabalho foi realizado por Kapp (2012), no qual sugere os seguintes elementos: abstração de conceitos e realidade; objetivos; regras; conflito, competição ou cooperação; tempo; recompensa; *feedback*; nível; narrativa; curva de interesse; estética e repetição. Gamificação é a utilização de mecanismos baseados em jogos, estética e pensamento de jogo para engajamento de pessoas com o objetivo de motivar ações, promover aprendizagem e resolver problemas. A combinação dos elementos apresentados pode gerar uma boa experiência de aprendizagem se organizada de maneira adequada.

A partir dessas definições e ao retomar os pontos problemáticos na preparação do professor para a utilização do GGBOOK, o ponto de partida para a utilização da Gamificação para o treinamento de professores se concentra em dois grandes campos:

- Manter o professor engajado em conteúdos que ele pode possuir (ou não) conhecimento avançado, como é o caso do GeoGebra e da ferramenta de edição de texto;
- Criar situações em que o professor exerce a construção de conteúdos adequados com a intenção da plataforma.

Como se pode ver, preparar adequadamente os professores para o uso do GGBOOK é um tanto desafiador. Isto exige um treinamento não somente instrucional das funcionalidades do GeoGebra e do editor de texto, como também um treinamento em que o professor seja capaz de criar, ao final do treinamento, atividades compatíveis com os princípios do software. O trabalho de capacitar o professor para produzir atividades adequadas à ferramenta poderia ser realizado com a utilização do elemento narrativa, por exemplo. Nele as intenções do GGBOOK poderiam ser explicitadas em tarefas pré-iniciadas nas quais, através de exemplos e narrativas, o professor poderia assimilá-las ao longo do treinamento. Já para trabalhar o principal problema detectado no treinamento, o do engajamento dos professores em tarefas técnicas e burocráticas, a Gamificação sugere a combinação de seus diversos elementos, desde o envolvimento do aprendiz em uma situação de competição ou cooperação até a utilização de recompensas ou punições.

CONCLUSÕES

Como foi dito, o GGBOOK é um ambiente que permite a criação de atividades de matemática a partir de múltiplas representações. A grande contribuição do software é o fato de proporcionar ao professor um ambiente para que ele possa criar, para o estudante, atividades com múltiplas representações integradas de maneira dinâmica. Os alunos, por sua vez, também podem desenvolver as atividades sugeridas pelo professor, por meio de múltiplas representações dinâmicas e integradas. Dessa maneira, o ambiente permite o que Duval defende como sendo as atividades cognitivas essenciais para a aprendizagem matemática: formação e transformação das representações.

Todavia, para que as contribuições possam ser efetivas, o professor deve ser capacitado para utilizar as ferramentas disponíveis no editor de texto, no GeoGebra, bem como ser capaz de criar conteúdos compatíveis com os princípios do software. Os primeiros experimentos com o intuito de preparar os professores mostraram que o maior desafio é o de preparar qualquer perfil de professor de matemática para criar as atividades que levem em consideração a integração dinâmica das representações. Acreditamos que esse desafio pode ser amenizado com o uso da Gamificação. É evidente que essa proposta precisa ser utilizada de maneira criteriosa e seus elementos bem calibrados de acordo com as necessidades e dificuldades de cada professor. O GGBOOK, que é modular, permite também a integração de um módulo que poderia introduzir os elementos da Gamificação em seu contexto. Um módulo que permita um trabalho autônomo ou colaborativo, mas com intervenção mínima de um tutor. Acreditamos que essa talvez seja a melhor estratégia para a integração de elementos da Gamificação num curso de formação de professores para o uso do GGBOOK.

REFERÊNCIAS

ARCAVI, A.; HADAS, N. Computer Mediated Learning: An Example of an Approach. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, v. 5, n. 1, p. 25–45, 1 abr. 2000.

BORGES, C. F. *Transições das razões trigonométricas do triângulo retângulo para o círculo trigonométrico: uma sequência para ensino*. 2009. 151 f. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) - PUC-SP, São Paulo, 2009.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Org.) 4. ed. *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. Petrópolis: Vozes, 2009.

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. Estilos de Professores na Promoção da Motivação Intrínseca: Reformulação e Validação de Instrumento. Universidade Estadual de Londrina. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. 2007.

CARRAHER, D. Aprendizagem de conceitos matemáticos com o auxílio do computador. In: ALENCAR, E. S. (Ed.). *Novas contribuições da psicologia aos professores de ensino e aprendizagem*. São Paulo: Cortez, 1992. p. 169–201.

DULLIUS, M. M.; HAETINGER, C.; QUARTIERI, M. T. Problematizando o uso de recursos computacionais com um grupo de professores de matemática. In: JAHN, A.P.; ALLEVATO, N. S. G. (Org.). *Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores*. 1. ed. Recife: SBEM-DNE, 2010, v. 7, p. 145-161.

DUVAL, R. *Semiósis e Pensamento Humano: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais*. Tradução LEVY, L. F.; SILVEIRA, M.R.A. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

_____. *Ver e Ensinar a Matemática de outra forma. Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas*. São Paulo: PROEM, 2011. v. 1.

ESPINOSA, F. H. Intuición Primera versus Pensamiento Analítico: Dificultades em el paso de una representación gráfica a un contexto real u viceversa. In: *Educación Matemática*. vol. 7, n. 1: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995.

EVANGELISTA, M. C. S. *As transformações isométricas no GeoGebra com a motivação etnomatemática*. 2011. 160 f. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) - PUC-SP, São Paulo, 2009.

FLORES, C. R. *Registros de representação semiótica em matemática: história, epistemologia, aprendizagem*. Bolema, Rio Claro, v. 19, p. 77–102, 2006.

KAPP, K. M. *The Gamification of Learning and Instruction - Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012. p. 1–74.

KAPUT, J. Towards a theory of symbol use in mathematics. In: C. JANVIER (Ed.). *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics*. L.E. A: Hillsdale, 1987. p. 159–195.

KOTERM, R. *A theory of fun for game design*. Scottsdale, AZ: Paraglyph Press, 2005. p. 34.

MATTOS, F.; MORAES, T.; GUIMARÃES, L. Tecnologias de Informação na Comunicação de Objetos Matemáticos. In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. (Ed.). *Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores*. Recife: SBEM-DNE, 2010. v. 1, p. 227–242.

MOREIRA, L. M. Investigações em Ensino de Ciências. Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências - Linguagem, Cultura e Cognição, v. 1, p. 193–232, 1996.

SHEFFER, N. F.; BRESSAN, J. Z.; CORRÊA, R. M. Narrativas matemáticas: linguagem verbal e não-verbal, a argumentação e os registros de representação na discussão do tema funções com auxílio de tecnologias. In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. (Ed.). *Tecnologias e Educação Matemática: ensino, aprendizagem e formação de professores*. 1. ed. Recife: SBEM-DNE, 2010. v. 7, p. 45–61.

VILLA-OCHOA, J. A.; VAHOS M. R. Pensamiento variacional: seres-humanos-con-GeoGebra en la visualización de nociones variacionales. *Educación Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.12, n.3, p. 514-528, 2010.

A GAMIFICAÇÃO COMO FATOR QUE CONTRIBUI PARA O DESENVOLVIMENTO DA CRIATIVIDADE NA CRIANÇA PEQUENA

Gilberto Lacerda Santos - Universidade de Brasília

Carlos Ferreira - Universidade de Lisboa

RESUMO

Este capítulo é dedicado à apresentação de um estudo de caso de exploração de estratégias de gamificação em um software lúdico-educativo para educação infantil. Ao longo do texto, os autores procuram explicitar possibilidades pedagógicas de uso da gamificação em uma relação educativa formal. A investigação relatada estabelece relações entre gamificação e desenvolvimento da criatividade na criança pequena e as conclusões elaboradas apontam essa estratégia didática como catalisadora de aprendizagens significativas.

POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DA GAMIFICAÇÃO: DELIMITAÇÃO DE UMA INVESTIGAÇÃO

A utilização da informática na escola de educação infantil, assim como de todo e qualquer instrumento de apoio ao início da escolarização, deve estar fundamentada por um marco teórico que considere as características evolutivas da criança, proporcionando a ela experiências e práticas propícias ao seu desenvolvimento, dentro de uma abordagem estratégica adequada, essencialmente voltada para a promoção do desenvolvimento cultural e a adesão da criança dos 4 aos 6 anos aos processos educativos formais com os quais ela vai lidar dali para a frente. Embora as situações de educação infantil tenham no lúdico um importante fio condutor, é no didático que elas se consolidam, dados seus objetivos pedagógicos e sua função de preparação para a escolarização formal. Nessa perspectiva, estratégias de gamificação podem ser bastante úteis para balizar o trabalho docente nesta etapa crucial do desenvolvimento infantil.

Nos últimos anos, tem havido uma tendência emergente no sentido de tentar estimular o engajamento do aluno através do uso de recompensas intrínsecas ou abstratas. Uma das tendências mais notáveis neste esforço é a ideia de gamificação, que tenta aumentar a experiência na sala de aula tradicional, infundindo-a com elementos de jogo. Numa implementação típica de gamificação da sala de aula, os alunos começam num “nível” inicial. Em seguida, através da conclusão de atribuições de sala de aula, desafios ou outras tarefas predefinidas, os alunos ganham pontos e aumentam o seu nível. As estratégias de gamificação aproveitam-se da tendência natural dos alunos para competir com seus pares e utilizam as mesmas estratégias e táticas que “game designers” têm invocado durante décadas para envolver o seu público. Como refere Petkov e colegas (2011), a gamificação é uma tecnologia persuasiva que tenta influenciar o utilizador ativando as suas motivações individuais através do jogo.

Na gamificação não há nenhuma recompensa tangível associada ao alcançar o próximo nível, mas os alunos permanecem aliciados a longo prazo porque o seu desempenho diário contribui para a sua posição de cumulativo na sala de aula. Alinhando perto do jogo tarefas e recompensas com os objetivos de aprendizagem, professores podem usar estratégias de gamificação para uma experiência que é atraente e educativa (JENSEN, 2012). Há várias implementações notáveis de gamificação na sala de aula até a presente data, e cada aplicativo tem rendido resultados positivos (BERTOLI, 2012; ROSS, 2010).

O termo gamificação começou a ser mencionado na imprensa em outubro de 2010 (RADOFF, 2012; SMITH, 2012) e pode ser definido como a utilização da mecânica do jogo em diversas atividades cotidianas. Ela pretende usar a mecânica e a dinâmica de jogos de vídeo para provocar um envolvimento similar em ambientes não-jogo (WU, 2012). Assumindo que as pessoas gostam de jogar, mas são confrontadas na sua vida diária com atividades que por vezes as deixam enfadadas, a gamificação é um processo de induzir motivação nessas atividades. A educação é uma área particular com elevado potencial para a aplicação da gamificação, representando uma evolução da aplicação de jogos sérios (GIBSON, 2012).

Os projetos de gamificação levados a cabo nas escolas, segundo Lee e Hammer (2011), oferecem a oportunidade de experimentar o conhecimento com regras, emoções e papéis sociais. Por exemplo, se o aluno concluir a leitura de um livro da biblioteca sobre o assunto que está a ser abordado na sala de aula, receberá determinados pontos. Ou se o aluno é cumpridor dos prazos delineados para entrega dos resultados, receberá outro tipo de recompensas. Segundo estes autores, esta estratégia motivará os alunos a participarem de forma mais profunda e até mesmo mudarem o seu conceito como aprendizes.

Marc Prensky (2013) é um dos autores que vêm defendendo há mais tempo que este tipo de aprendizagem deve ser introduzido nas nossas escolas. Ele advoga três motivos principais para este tipo de aprendizagem poder ter êxito:

- A aprendizagem baseada em jogos digitais está de acordo com as necessidades e os estilos de aprendizagem da geração atual e futuras gerações;
- A aprendizagem baseada em jogos digitais motiva porque é divertida;
- A aprendizagem baseada em jogos digitais é incrivelmente versátil, possível de ser adaptada a quase todas as disciplinas, informações ou habilidades a serem aprendidas e, quando usada de forma correta, é extremamente eficaz.

Quando habilmente projetada e implementada, acreditamos que a gamificação pode ajudar as escolas a fazer melhor. A gamificação só pode fornecer ferramentas, e essas ferramentas devem produzir resultados que valem a pena o investimento. Não podemos também confundir gamificação com jogos eletrônicos; se o fizermos, cometeremos um grande equívoco. Os jogos e competições sempre existiram, de modo que mesmo an-

tes dos avanços tecnológicos que nos possibilitaram jogos eletrônicos inovadores, as disputas por prêmios e conquistas já existia. Assim, aplicar a gamificação nos métodos educacionais pode ser mais prático e econômico do que se imagina.

No contexto das atividades do Laboratório Ábaco da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, três pesquisas integradas tiveram como foco a introdução da informática na educação infantil, com a finalidade de se observar a relação entre TDICE e mediação pedagógica nesse nível de ensino. Lacerda Santos e Braga (2004, 2011), no contexto de uma investigação longitudinal de iniciação científica, realizada entre 2002 e 2004, enfatizaram que os novos códigos e as novas linguagens decorrentes dessas tecnologias constituem, doravante, parte inerente ao mundo das crianças, que investem-se com tranquilidade e naturalidade na integração e na internalização das novas possibilidades de manuseio das informações às quais elas, cotidianamente, têm acesso e nos modos de interação e de interatividade decorrentes dessas mesmas possibilidades. Por sua vez, a dissertação de mestrado conduzida por Silva (2010) buscou verificar como professores de educação infantil têm-se servido da informática em sala de aula, na rede pública do Distrito Federal. A investigação colocou em evidência que, apesar do cenário de tateamento generalizado, os professores são sensíveis à problemática e estão atentos ao desafio de se inserir as TDICE nas relações educativas que conduzem, imbuídos da compreensão de que se trata de dispositivos materiais e intelectuais potencialmente transformadores do próprio comportamento individual e social das crianças pequenas. Já a investigação de mestrado conduzida por Rodrigues (2015) está relacionada com a questão da aceitação e uso do computador pelos professores da educação infantil, e parte do princípio de que a implantação de laboratórios de informática nas escolas desse nível de ensino tem como ponto crítico o reconhecimento ou a aceitação do computador pelo docente como instrumento de apoio pedagógico e não como mais um brinquedo à disposição da criança pequena. Diante disso, a pesquisadora investiga as razões que afastam os professores da utilização do computador e os elementos necessários para que esse instrumento tenha sentido formativo na educação infantil.

Decorrem dessas investigações, além do mapeamento de um contexto praticamente desconhecido no Distrito Federal, a identificação de inúmeras possibilidades de trabalho pedagógico mediado pelo computador junto à criança pequena e a constatação de que, na medida em que evoluem no universo das TDICE, as crianças que a ele têm acesso – infelizmente, a inclusão digital de todos ainda é uma realidade distante em nosso país – incorporam procedimentos de interação, de interatividade, de conectividade e de hipertextualidade que não ocorrem em outras situações cotidianas e que as situam em um contexto caracterizado por inúmeras possibilidades de manifestação de comportamentos criativos. A escola de educação infantil, devidamente inserida na Sociedade da Informação, tem um papel central na indução e no fomento dessas possibilidades. No entanto, o uso pedagogicamente embasado da informática para promo-

ver o desenvolvimento da criatividade na criança pequena é um dos maiores desafios da escola de educação infantil que se quer conectada com o que se passa fora dela. Considerando o exposto, e na continuidade das investigações citadas, avançamos no delineamento de uma problemática que é comum às escolas que acolhem crianças pequenas, sejam elas públicas ou privadas, como revelou a investigação de Lacerda Santos e Braga (2004): nessas escolas, de modo geral, novas pedagogias não têm sido identificadas e todos ficam à deriva, na expectativa de que a informática opere algum prodígio capaz de inovar as relações de ensino e aprendizagem, de modo que aquele ambiente se torne altamente estimulante, provocador ou gerador de criatividade. Todavia, a promoção da criatividade na escola de educação infantil, como em qualquer outro nível de ensino, deve ser decorrente de uma proposta educativa centrada no aluno, a ele dirigida, gerando situações catalisadoras da atividade criativa. Tais situações envolvem quatro variáveis: o professor, o aluno, o instrumento (no caso, as TDICE) e o clima pedagógico ou didático criado pelo professor em prol da atividade da criança em processo de aprendizagem. Dentre essas quatro variáveis, o professor, o instrumento e o clima pedagógico associam-se na constituição do entorno ou do contexto em que a criança vai operar e ser instigada a explicitar atos e pensamentos criativos. Quanto à criança, com seu potencial criativo em efervescência nessa faixa etária (4 a 6 anos), necessita de uma verdadeira “educação criativa”, que culmina na escola, mas que perpassa o ambiente familiar e o meio social em que ela vive. Nesse sentido, a escola constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento da criatividade infantil, posto que não há possibilidade de construção do conhecimento sem o desenvolvimento do que chamamos de “inovação cognitiva”, sob pena de se cair em situações de reprodução, de cópia, de mera observação sem intervenção, sem transferência do que se aprende em uma situação para a resolução de problemas em outras situações e em outros contextos. Assim sendo, e considerando-se que a criatividade não é inata, mas resultado de processos educativos e da experiência concreta do indivíduo, como se expressa a criatividade na criança pequena em atividades educativas mediadas pela informática? Quais seriam os princípios de uma educação infantil promotora da criatividade quando a informática é empregada como meio de ensino e de aprendizagens? Qual o papel da gamificação na delimitação de um clima pedagógico propício para o desenvolvimento da criatividade? São essas as questões que delimitaram a investigação aqui relatada, que teve como campo empírico uma sessão de educação infantil, em um laboratório de informática na qual um professor e um grupo de quatro crianças de 5 anos foram envolvidos em uma relação didática, ancorada na exploração de um dispositivo digital suscetível de provocar comportamentos criativos: o *software* lúdico-educativo O Dado de Contos (LACERDA SANTOS, 1998).

AS TDICE E A PROMOÇÃO DA CRIATIVIDADE NA CRIANÇA PEQUENA

Embora a escola de educação infantil não seja o único espaço educativo onde a criança pequena, pelos estímulos que recebe, pode ser situada em um contexto altamente fomentador da criatividade, é ali que, dadas suas finalidades pedagógicas, tais estímulos

podem ser estrategicamente pensados e colocados a serviço de um trabalho pedagógico centrado no comportamento criativo. De fato, quando nos referimos ao ensino criativo, estamos nos situando no contexto da promoção da aprendizagem significativa e do ensino estratégico, da forma proposta por Tardif (1992), e no desenvolvimento de habilidades cognitivas específicas, por meio de atitudes didáticas transformadoras, organizadas com estímulos e instrumentos pertinentes, como mostrou Souza (2007), em uma investigação sobre o uso da informática na promoção do conhecimento criativo. Logan e Logan (1980) apontam as seguintes características para o ensino criativo, as quais vão ao encontro do quadro teórico construído em 1995, no contexto de uma investigação sobre as inter-relações entre Informática Educativa, Formação Profissional e Aprendizagem Significativa (LACERDA SANTOS, 1995). Primeiramente, trata-se de uma abordagem educativa de natureza flexível, suscetível de se adaptar às capacidades, interesses e estilos de aprendizagem dos alunos. Emprega métodos de ensino diretos, baseados em motivação, simulação e descobrimento, vetores essenciais para fomentar a curiosidade no indivíduo em processo de aprendizagem e, conseqüentemente, o que chamamos de “inovação cognitiva”. É um ensino imaginativo, que permite que o indivíduo em situação de aprendizagem exercite sua capacidade de criar, de inovar, de resolver problemas usando abordagens inéditas. Fomenta a combinação inteligente entre materiais, meios, ideias e métodos, o que contempla uma dimensão educativa que consideramos essencial para a construção de conhecimentos significativos. Favorece as interações entre professores, alunos, conteúdos e atividades, o que quebra hierarquias e gera autonomias cognitivas, isto é, liberdade de pensar, de conceber e de inovar. É interdisciplinar, articulando, sempre que possível, conexões com outros conhecimentos e campos disciplinares. Reforça a autonomia do aluno, instigando sua curiosidade, a prática da indagação, a investigação e a experimentação. Induz práticas de autoavaliação e de autorregulação, permitindo que o indivíduo se situe no centro de seu processo de aprendizagem. Comporta riscos e aponta recompensas, dimensões decorrentes de processos de gamificação (FERREIRA, 2013) que transpõem, para situações educativas, elementos que caracterizam situações lúdicas e de jogos.

Quanto aos instrumentos de modo geral, e aos instrumentos digitais em particular, os trabalhos desenvolvidos por Lunes e Lacerda Santos (2013), por Neves (2002) e por Neves, Lacerda Santos e Muniz (2013) subsidiam a constatação de que, na condição de extensões das habilidades humanas, tais suportes intermediam a construção de conceitos, a formalização de noções, a internalização de procedimentos, a memorização de princípios, a transferência de conhecimentos e a emergência da inovação cognitiva. Todavia, os instrumentos sozinhos não resolvem e seu uso pertinente e significativo, deles de modo geral e do computador em particular, demanda uma ação transformadora por parte dos docentes, de modo que os quatro princípios que devem sustentar a educação criativa, apontados por Vivar e Fernandes (2008) sejam respeitados:

1. O princípio da espontaneidade, que leva a criança a expor livremente suas ideias, opiniões e experiências, o que, por sua vez, a conduz a melhorar sua autoconfiança;

2. O princípio da dialogicidade, que leva a criança a interagir, em diferentes níveis, com outras crianças e com o professor, de forma recíproca e sem hierarquias;
3. O princípio da originalidade, que diz respeito à instigação da produção de ideias novas, de soluções diferentes e alternativas para problemas conhecidos;
4. O princípio da criticidade, que conduz a criança a avaliar sua produção e a produção dos colegas, em uma perspectiva de entender, compreender e aperfeiçoar seu próprio conhecimento em construção.

Todavia, conduzir a criança pequena a ser espontânea, dialógica, original e crítica em uma relação educativa mediada por tecnologias digitais requer uma compreensão ampla, por parte do docente, acerca do potencial educativo dessas tecnologias, seus limites e suas possibilidades. A revisão de literatura que realizamos para dar sustentação teórica à investigação aqui apresentada revelou a quase inexistência de estudos sobre as aplicações das tecnologias digitais na educação infantil, no contexto brasileiro. No contexto português existe igualmente poucos estudos, mas ainda achamos interessante salientar o projeto schoooooools.com. Este projeto começou com 54 escolas e usuários da cidade do Porto, em Portugal e tornou-se nacionalmente disponível como um serviço. A plataforma oferece espaços web oficial para as comunidades das escolas (K-6) interagir e cooperar. É possível ler, escrever, pintar, desenhar, jogar, cocriar novos meios de comunicação digitais (jornais, rádio, TV), comunicar, colaborar, compartilhar e socializar com seus colegas, amigos, pais e educadores. Estes recursos são integrados em um único ambiente social, projetado para ser intuitivo, simples de aprender, envolvente e engraçado.

Nos últimos anos, houve uma proliferação de artigos que proclamam os benefícios do uso da informática junto a crianças pequenas, sustentados por fundamentações teóricas frágeis. Muitos desses estudos caracterizam-se por resumirem os benefícios da informática educativa e seguem adiante com recomendações sobre precauções que devem ser tomadas na escolha de materiais didáticos digitais (softwares, páginas web, livros digitais etc.), permanecendo no campo opinativo e sem apresentar resultados de estudos empíricos efetivos. Como consequência direta dessa lacuna de estudos empíricos sobre o tema, muitos educadores questionam-se sobre a pertinência de se promover a interação da criança com menos de seis anos com a informática, seja no ambiente doméstico, seja no ambiente escolar, e se tal interação, efetivamente, promove desenvolvimento cognitivo, afetivo e social. Este questionamento ocasiona debates controvertidos e situa os educadores em posições extremas: de um lado, opositores ferrenhos ao uso do computador, no ambiente escolar, com crianças em fase de educação infantil, e, do outro lado, os que acreditam que os computadores podem contribuir com o desenvolvimento intelectual e social desse público-alvo, na escola. No contexto estadunidense, Cordes e Miller (2000) defendem com bastante ênfase a ideia de que se deve retardar a aproximação de crianças e computadores, com exceção de casos

de crianças com necessidades especiais. Para esses autores, o ambiente da educação infantil deve ser focado em atos educativos que envolvam os jogos concretos, a leitura de livros, a experiência real, o contato com a natureza e com o mundo físico. Por sua vez, Buckingham (2000) faz alusão à morte da infância, ao se referir à exposição contínua da criança a mídias que a colocam em posição de passividade, como espectadora inerte e indefesa, como o que geralmente acontece nas classes de educação infantil onde professores despreparados não promovem interações qualitativamente significativas, geradoras de aprendizagens no sentido próprio do termo. Outros autores também atribuem claramente à informática um papel negativo no desenvolvimento da criança pequena. Nealy (2004) enfatiza que, nos primeiros anos do desenvolvimento da criança, o cérebro experimenta um rápido crescimento e diversas mudanças rumo a modos mais abstratos de pensamento, e que as crianças entre 4 e 6 anos aprendem a interagir com outras, a manejar seus corpos, a refinar habilidades linguísticas, a usar sua imaginação, a entender a relação entre causa e efeito, a realizar classificações. Essa idade pode ser um período crítico para a aprendizagem de todas essas habilidades e o computador remete ao uso de recursos cognitivos necessários para outros tipos de aprendizagem. Segundo a autora, os jogos digitais, sistematicamente usados com crianças pequenas, enfatizam mais a observação do que a escuta, do que a resolução de problemas e do que a estruturação do pensamento. Nealy (2004) argumenta que a maior parte da tecnologia digital utilizada na infância é educativamente inferior com relação a outros instrumentos tradicionais, além de prejudicar o desenvolvimento infantil. Em resumo, a autora considera que o computador é um substituto inadequado para outras experiências educativamente mais ricas na infância. No entanto, o estado da arte da investigação sobre o cérebro não permite que se conclua se o uso das tecnologias na escola de educação infantil é melhor ou pior, por exemplo, que a introdução de novas línguas, de matemática ou música, nem quando é o melhor momento para se começar a ensinar diferentes disciplinas às crianças nesta faixa etária. Sobre esse “momento ideal”, os trabalhos incontornáveis de Barnes e Hill (1984), sobre o uso de computadores com crianças pequenas, e que tiveram como foco o desenvolvimento da cognição, permitiu-lhes concluir que as crianças necessitam ter alcançado o nível das operações concretas antes que estejam suficientemente maduras para utilizar o computador que, como mais recentemente apontou Levy (2004), é uma ferramenta de desenvolvimento do pensamento lógico cujo uso, acrescentamos nós, deve ser mesclado com objetos concretos, justamente para proporcionar situações de aprendizagem mediadas por instrumentos e pelos pares, as quais são mais contundentes, efetivas e permanentes, conforme discutimos a seguir.

É exatamente essa a perspectiva, apontada por Schwartz (1985), que adotamos na concepção, no Laboratório Ábaco, de softwares educativos, como o Dado de Contos (LACERDA SANTOS, 1998), em que as crianças são inseridas em atividades virtuais nas quais, para avançarem, precisam lidar com objetos e situações concretas.

Apesar do olhar negativo de muitos pesquisadores, outros tantos, no âmbito dos quais nos situamos, acreditam que o uso das TDICE com crianças da educação infantil tem um impacto positivo em seu desenvolvimento, embora precisem ser usadas com parcimônia e tendo como referencial o estágio sociocognitivo em que se encontram os pequenos interlocutores. Assim, as investigações citadas nesse texto inserem-se na mesma perspectiva já iniciada, em meados dos anos 80, por Hoot (1986), Watson, Nida e Shade (1986), pesquisadores que apontam que, mesmo que as tecnologias digitais tenham limitações enquanto ferramentas culturais, elas servem para estimular uma ampla gama de conhecimentos, competências, habilidades e atitudes, bastante importantes para a continuidade dos estudos e para a plena contextualização social da criança em início de escolarização, sobretudo no contexto da Sociedade Informacional. Além disso, sabe-se que tais tecnologias são ferramentas que podem ser adaptadas aos diversos estilos de aprendizagem dos alunos (LACERDA SANTOS, 1995; FERREIRA, 2013) e que geram um entorno de trabalho multissensorial que acomoda diversas necessidades das crianças pequenas, com potencial para auxiliá-las no desenvolvimento da leitura e da escrita (SOARES, 2002), no incremento de experiências sociais (SOUZA, 2007) e em processos construcionistas, termo cunhado por Papert (1980) como sendo a abordagem do construtivismo que permite ao educando construir o seu próprio conhecimento por intermédio de alguma ferramenta, como o computador. Desta forma, o uso do computador é defendido como auxiliar no processo de construção de conhecimentos, como uma poderosa ferramenta educacional, adaptando os princípios do construtivismo cognitivo de Jean Piaget a fim de melhor aproveitar-se o uso de tecnologias. Em conclusão, parafraseamos o próprio Papert (1996), que considera totalmente inadequado o questionamento acerca do melhor momento para aproximar crianças e computadores. Para ele, um questionamento mais adequado seria o seguinte: quais são os usos mais adequados do computador pela criança pequena? E como integrar sua utilização com uma metodologia adequada, com foco na atividade do indivíduo?

Esse breve quadro teórico acerca dos princípios da educação criativa e do emprego das TDIC em situações de educação infantil nos fornece uma visão geral sobre esses campos de investigação e das interfaces entre ambos, e nos alicerça para avançarmos para a apresentação do software lúdico-educativo O Dado de Contos e do método de investigação adotado, tendo em vista as finalidades da investigação aqui relatada.

□ SOFTWARE LÚDICO EDUCATIVO □ DADO DE CONTOS

O Dado de Contos é uma adaptação para o contexto da multimídia de um jogo tradicional de tabuleiro, o Ludo, no qual dois jogadores têm que avançar, competindo entre eles, em um percurso virtual pontuado por uma série de surpresas (prêmios, punições e contos). O vencedor do jogo será aquele que primeiro conseguir chegar ao final do percurso. Para avançar nesse percurso virtual proposto pelo software, cada jogador deve lançar um dado real (um objeto concreto, que é a própria embalagem do jogo)

e avançar o número de casas indicadas pelo mesmo. Na medida em que avança no jogo, cinco contos abordando questões e problemas ambientais podem ser ativados, caso o peão do jogador venha a cair na casa correspondente. O primeiro conto, que corresponde à letra A, remete o usuário ao conto de Alberico, o peixinho que tem que usar equipamento de mergulho para poder respirar nas águas sujas do lago onde mora. O segundo conto, que corresponde à letra E, remete a criança à história de Eva, a ema que se entristece ao perceber que o parque onde vive está completamente sujo e poluído. O terceiro conto, que corresponde à letra I, remete à história de Iara, a garça que não consegue encontrar uma árvore para fazer seu ninho por causa da degradação das florestas e do crescimento da cidade. O quarto conto, que corresponde à letra O, remete à história de Olavo, o belo ipê amarelo que perde espaço vital à medida que a cidade cresce e as áreas verdes diminuem. Finalmente, o quinto conto, que corresponde à letra U, remete à história de Ubaldo, um simpático macaquinho que perde território em função do crescimento urbano desordenado.

A figura seguinte apresenta a interface principal do software:



Figura 1: Interface principal de O Dado de Contos.

O Dado de Contos situa seu usuário em um ambiente alfabetizador que não o afasta de situações de interação consigo mesmo e com seus pares, com o professor ou com seus pais, estimulando-o à socialização, dimensão fundamental da faixa etária para a qual o software educativo visado se destina, isto é, crianças pequenas. Ao mesmo tempo em que enfatiza a problemática ambiental, o software trabalha elementos de alfabetização linguística (as vogais), alfabetização matemática (operações simples, representação do número) e reforça o desenvolvimento de habilidades sensoriais

e motoras. No decorrer de suas interações com o dispositivo digital, a criança terá a oportunidade de investir em conhecimentos que ela já detém e de criar novos conhecimentos relacionados à temática ambiental. O que se pretende é que O Dado de Contos, enquanto ambiente de aprendizagem multimediatizado, possa ser utilizado como recurso de apoio à abordagem da questão ambiental e de promoção da criatividade. Desse modo, interagindo com o colega através de um jogo simples e envolvente, a criança poderá tornar-se agente do processo de despoluição de um lago ou de limpeza de um parque, estimulada pelas estratégias de interface física e cognitivas empregadas no software, por uma série de personagens, todos inspirados da fauna do cerrado brasileiro e por uma série de possibilidades de desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas com a espontaneidade, a dialogicidade, a originalidade e criticidade, que são justamente os princípios da educação criativa, conforme delimitados por Vivar e Fernandes (2008).

O Dado de Contos foi concebido tendo como fundamento três dimensões que constituem seu eixo central e em torno das quais as interações pedagógicas são construídas. A dimensão didática se refere à natureza do conteúdo proposto, à cientificidade do mesmo e ao modo como tal conteúdo é transposto de sua versão científica para uma versão didática adequada e válida, suscetível de ser tratada como matéria de ensino e como objeto de aprendizagem e, principalmente, suscetível de ser interiorizada pelo aluno sob a forma de um saber efetivo, de ser empregada na aquisição de conhecimentos novos e de ser transferida para situações externas ao contexto do ambiente multimediatizado de aprendizagem e do ambiente escolar. Tais considerações levam em conta que o chamado "saber efetivo" é fruto de um processo contínuo de interação do sujeito com informações ou com conhecimentos que lhe são propostos, perpassando interações com saberes anteriormente adquiridos, com representações e interpretações previamente construídas.

A dimensão cognitiva diz respeito à estratégia psicopedagógica subjacente ao modo de funcionamento do software. Do ponto de vista psicopedagógico, O Dado de Contos foi concebido de acordo com princípios cognitivo-construtivistas segundo os quais aprender é um processo ativo de estabelecimento de elos entre novas informações e conhecimentos anteriores, o qual requer uma reorganização constante de conhecimentos declarativos, procedurais e condicionais, a partir do emprego de estratégias e de metaestratégias (PENNA, 1984; TARDIF, 1992). Portanto, as interações previstas correspondem fundamentalmente a situações de comunicação de conhecimentos nas quais estes últimos têm que ser revestidos de sentido, de contexto, de valor, de utilidade, de pertinência, a fim de serem mais facilmente, ou com o menor esforço cognitivo possível, compreendidos, integrados e assimilados pelo aluno. Nessa dinâmica, as interações projetadas avançam na direção da percepção deste último como sujeito ativo, afetivo e social que, ao longo do processo de construção de conhecimentos, constrói também uma autopercepção, uma autoimagem e uma autoestima, indo de saberes

coletivos (como os que são apresentados pelo software) a saberes individuais (como os que ele constrói a partir de sua própria experiência enquanto ser vivo e interativo) e vice-versa. Por meio dessa dimensão cognitiva, visamos situar a criança usuária de O Dado de Contos em um processo de tratamento de informações (TARDIF, op. cit.; LACERDA SANTOS, 1992), no qual os conhecimentos propostos são pertinentes e significativos, tanto no plano das interfaces cognitivas quanto no das interfaces físicas do software, criando motivações e proporcionando associações constantes e contínuas com conhecimentos já detidos, de modo que as novas aquisições cognitivas passem mais rapidamente a integrar os saberes efetivos do indivíduo e, em consequência, a “residir” em sua memória permanente. Tendo em vista o exposto, a semântica, isto é, o sentido dos conhecimentos propostos pelo software constituem a base para a apreensão efetiva desses conhecimentos. É fundamental então que eles sejam ergonomicamente interessantes e pertinentes (forma e conteúdo), adequadamente contextualizados (relação indivíduo - meio social), relacionados com representações já detidas pela criança, com sua realidade imediata e com os saberes que ela já assimilou.

A dimensão lúdica de O Dado de Contos é visível a partir de vários ângulos. Em primeiro lugar, trata-se de uma transposição didática “gamificada”, no qual as dimensões didática e cognitiva encontram sustentação e espaço. Ambos os jogadores são ludicamente estimulados pela competição proposta pelo dispositivo digital, pela narração em forma de poemas, pela qualidade visual das interfaces físicas e pela natureza do conteúdo, à medida que este constitui a base do sucesso das interfaces cognitivas. Procuramos nos situar, quanto à dimensão lúdica, no contexto da aprendizagem pela brincadeira, dinâmica que encontra em um ambiente multimediatizado de aprendizagem um espaço rico em possibilidades didáticas e cognitivas. A dimensão em questão é igualmente importante como eixo das interações propostas quando estas extrapolam o próprio software educativo, proporcionando à criança, de acordo com orientações do professor, a possibilidade de se instrumentar para observar seu próprio meio físico de maneira ativa e crítica, aspectos fundamentais na formação para a cidadania e nos objetivos mais importantes das práticas de educação ambiental. Nesse sentido, os principais personagens do software (o peixe Alberico, a ema Eva, a garça Lara, o ipê amarelo Olavo e o mico Ubaldo, além das araras azuis, das borboletas, dos tucanos, do tatu e do tamanduá) foram desenhados a partir de pesquisas sobre a biosfera do Planalto Central brasileiro. Tais personagens são reproduções de animais que efetivamente constituem nossa fauna e que podem ser observados, por exemplo, nas margens do Lago Paranoá, no Parque Nacional das Águas Minerais, no Jardim Botânico de Brasília e em nossos parques urbanos, além de em outros ecossistemas e biomas existentes no Brasil. Tais ambientes naturais, que podem também ser considerados como partes integrantes do ambiente multimediatizado de aprendizagem que propomos, podem assim ser evocados através das interações com o software, despertando interesse por visitas de observação, por passeios, por trabalhos de desenho, de pintura, de recorte de revistas, etc. Temos nessa faceta do software um importante elemento de pertinência, de sentido e de contextualização.

Finalmente, é importante considerar que a dimensão lúdica do software O Dado de Contos não depende unicamente do computador. Este último instaura o fio condutor das interações que, por sua vez, são inteiramente controladas pelos jogadores, que têm a responsabilidade de manipular o objeto concreto integrante do ambiente formador (o dado, figura 2) e de avançar na tarefa proposta, munidos do livre arbítrio de continuar, parar, retornar, repetir, desde que respeitadas as regras do jogo. E são os próprios jogadores os responsáveis diretos pelo respeito de tais regras. Procuramos privilegiar, na adoção desta dinâmica, uma situação de responsabilização do aluno pela situação pedagógica instaurada entre ele e um conjunto de saberes comunicados através do recurso informatizado. Nesse sentido, este último deve ser visto unicamente como um suporte, como o coadjuvante de um processo de ensino e de aprendizagem gerenciados pelo professor, mas protagonizados pelas próprias crianças.



Figura 2: O Dado de Contos em sua embalagem-dado.

É importante enfatizar que, todo software educativo, enquanto instrumento de comunicação de conhecimentos, funciona segundo duas vias distintas e complementares em termos de interface. A interface cognitiva, que se relaciona com a apreensão do conteúdo, e a interface física, que se relaciona com a percepção do suporte. No que diz respeito à interface cognitiva, estudos em Psicologia Cognitiva demonstram que cada conceito novo, uma vez assimilado e transformado em saber efetivo, serve de contexto e de estrutura para a aquisição de novos conceitos (TARDIF, op. cit.). Tal dinâmica gera um processo contínuo de reinvestimento do saber do indivíduo na aquisição de conhecimentos inéditos. Assim, o novo objeto de conhecimento será melhor compreendido e melhor situado na bagagem cultural já detida pelo indivíduo em aprendizagem, à medida que, de acordo com modelos propostos pelas Ciências Cognitivas (PENNA, op. cit.), a rapidez na apreensão de um novo objeto, qualquer que seja ela, depende muito mais do que o indivíduo já apreendeu do que da complexidade do objeto em si. A inter-

face cognitiva idealizada para O Dado de Contos leva em conta tais princípios e cada bloco de informações é inserido em um contexto dinâmico, motivador e familiar para o público-alvo visado pelo software. Por exemplo, no conto de Alberico, a noção de que a poluição dos lagos é nociva aos peixes é transmitida por meio de uma linguagem de animação que é familiar à criança desta faixa etária, do uso generoso e estudado de cores e de uma situação hipotética em que o peixe tem que portar um equipamento de mergulho, com um tanque de água limpa, para conseguir sobreviver no meio ambiente poluído. O desaparecimento de todos os outros peixes e de todas as plantas, empobrecendo o habitat de Alberico, permite que a criança estabeleça suas próprias relações entre a degradação do meio e o esvaziamento biológico do mesmo. Por fim, é a própria criança que executa o trabalho de limpeza do lago, alegrando Alberico e permitindo que peixes e plantas reapareçam e vivam saudáveis. Tal dinâmica se repete em cada conto, sendo que a criança é levada a perceber, pouco a pouco, que todos os personagens habitam o mesmo espaço vital, isto é, um belo parque inserido no meio urbano. Desta forma, pretende-se que a criança compreenda que o meio ambiente saudável inclui a cidade com parques limpos, lagos e rios despoluídos, pássaros e flores em profusão.

Quanto à interface física, estudos em Comunicação mostram que o emprego de signos variados (cores, imagens, sons, etc.) complementa e potencializa a percepção de conceitos novos. Abraçando tal premissa, a interface física projetada para o software baseia-se em princípios contemporâneos de comunicação visual, através dos quais procura-se potencializar ao máximo o processo de recepção de informações pela combinação estratégica de signos visuais e sonoros. As diferentes telas do software respeitam a mesma dinâmica em termos de ilustração, apresentando-se dinamicamente uniformes e visualmente agradáveis. A própria compreensão da barra de navegação, através da associação de ícones e funções é um exercício cognitivo pouco exigente, tendo em vista a necessidade de se privilegiar as interações cognitivas, por meio das quais o conteúdo pedagógico será comunicado.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

Obter indícios de como se expressa a criatividade na criança pequena em atividades educativas mediadas pela informática nos remeteu a uma investigação com características de observação participante, num laboratório de informática, envolvendo os atores da relação educativa (professor e crianças), em situação de manuseio do jogo O Dado de Contos como instrumento de construção de conhecimentos e de promoção de comportamentos criativos. A observação participante é uma técnica de investigação social em que o observador compartilha as atividades de um grupo de pessoas ou de uma comunidade (ANGUERA, 1985). Trata-se de uma técnica composta, na medida em que o observador não só observa como também necessita fazer uso de técnicas de entrevista com diferentes graus de formalidade, a fim de atingir seus objetivos de pesquisa. A pesquisa participante, no caso desta investigação sobre interações escolares de

crianças pequenas, nos permitiu captar significações e referências subjetivas desses atores e nos inseriu em um processo de socialização no grupo, previsto por Anguera (op. cit.), e que implicou a aprendizagem de normas, códigos, linguagens específicas do grupo observado e em uma espécie de imersão que, sem dúvida, compromete a objetividade científica. Contudo, essa objetividade, mediante a consciência investigativa por parte do pesquisador, pode ser controlada e respeitada, de modo que, mesmo encontrando-se em situação de tensão permanente entre a necessidade de se adequar às características do grupo e a necessidade de manter o necessário espírito crítico e a isenção científica, ele consiga obter os resultados almejados.

Importa lembrar que a investigação aqui relatada teve como campo empírico uma situação de educação infantil e envolveu um professor e um grupo de quatro crianças de 5 anos na exploração do software lúdico-educativo O Dado de Contos, empregado como elemento catalisador de comportamentos criativos a partir da exploração de elementos de gamificação. As interações tiveram lugar na sala de informática do Laboratório Ábaco, com um computador disponibilizado para cada dupla de crianças e, conforme já indicado, visavam explicitar indícios de como se expressa a criatividade na criança pequena em atividades educativas mediadas pela informática. O seguinte panejamento didático, bastante flexível e aberto, norteou as relações educativas:

OBJETIVO

Abordar conceitos de educação ambiental, proporcionados pelo software lúdico-educativo O Dado de Contos, de modo a explorar as possibilidades didáticas da gamificação.

CONTEÚDO

O conteúdo da relação educativa é aquele proposto pelo software: educação ambiental com foco no bioma do Cerrado. Esse conteúdo é explorado por meio de um jogo concreto-virtual, no contexto de um ambiente multimediatizado de aprendizagens que tem a forma de um ludo, que integra atividades diversas, inclusive cinco contos de temática socioambiental.

ESTRATÉGIA

A relação educativa dá-se em três momentos distintos e complementares. Num primeiro momento, as crianças avançam na livre exploração do software, a fim de conhecê-lo e de ambientarem-se com a proposta inserida no mesmo. Num segundo momento, já com mediação docente, as crianças são inseridas na dinâmica do jogo e avançam no manuseio das ferramentas que delimitam a atividade. Num terceiro momento, as crianças, em uma roda de conversa, explicitam impressões, expressões e aprendizagens.

AVALIAÇÃO

O processo avaliativo, essencialmente decorrente da observação das dinâmicas promovidas pelos três momentos da estratégia didática (livre exploração, situação de jogo e a roda

de conversa), deve identificar a manifestação de princípios do comportamento criativo nas crianças, além da construção efetiva dos conhecimentos propostos pelo software.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS VISADAS

As habilidades e competências visadas foram previstas em função dos princípios, anteriormente anunciados, da educação criativa: capacidade de exposição livre de ideias, opiniões e experiências (espontaneidade), capacidade de interação com outras crianças e com o professor, de forma recíproca e sem hierarquias (dialogicidade), capacidade de produção de ideias novas, de soluções diferentes e alternativas para problemas conhecidos (originalidade) e capacidade de avaliação de sua própria produção e da produção dos colegas, a fim de entender, compreender e aperfeiçoar seu próprio conhecimento em construção (criticidade).

As crianças envolvidas na investigação, bem como seu professor, estiveram no Laboratório Ábaco durante duas manhãs inteiras, das 9 às 12 horas, com uma interrupção para um lanche providenciado pelo pesquisador. A turma era constituída por quatro crianças, oriundas de famílias de classe média, residentes na Asa Norte, região administrativa central do Distrito Federal que, juntamente com a Asa Sul, dão forma à cidade de Brasília. As sessões didáticas ocorreram nas duas primeiras semanas do mês de abril de 2012. A professora responsável pela turma era licenciada em Pedagogia e atuava em docência, sempre na educação infantil, há seis anos, com bastante experiência em informática educativa. Teve prévio conhecimento do funcionamento do jogo e leu um artigo acadêmico sobre o mesmo. O pesquisador atuou como um segundo docente no laboratório de informática, o que lhe permitiu acompanhar toda a dinâmica promovida para fins de coleta de dados. Para fins de relato dos dados coletados, as crianças foram identificadas por cognomes: Ana, Bia, Clara e Adão. Não foram feitos registros fotográficos por razões legais, relacionadas aos direitos de exposição de imagens das crianças. Gravações de áudio foram realizadas para fins de sistematização e de fornecimento de subsídios às observações. Ao longo da situação de jogo, um gravador foi colocado ao lado de cada computador, de modo que pudemos registrar os diálogos das duplas. Após a seção de jogo com as crianças, foi realizada uma roda de conversa com as quatro, a fim de permitir que elas explicitassem conhecimentos eventualmente construídos. Em seguida, foi realizada uma entrevista com a professora, a fim de sistematizar, juntamente com ela, as observações e conclusões.

AS TDICE COMO PROVOCADORAS DE COMPORTAMENTOS CRIATIVOS: ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

LIVRE EXPLORAÇÃO

As crianças tiveram acesso à sala de informática com uma grande excitação, tanto causada pelo deslocamento para fora do ambiente da escola, quanto pela situação em si, que envolvia curiosidade, novidade e um mistério em torno do que iria acontecer.

Minha presença também gerava alguns olhares interrogativos: - Quem será esse aí? A professora as colocou sentadinhas na mesa do centro e iniciou a relação educativa por meio de uma explanação geral sobre o que estava planejado: - Hoje nós vamos brincar com um jogo sobre o meio ambiente. Quem sabe o que é meio ambiente? As quatro crianças levantaram a mão para responder, enquanto Adão, bem inquieto, já se levantava e ia mexer em um dos computadores. Enquanto a professora buscava Adão e o colocava de volta à mesa, Bia tomou a frente e disse: - É o lixo! Em seguida, Ana falou: - O meio ambiente tem animais e a natureza! E a professora prosseguiu concordando e fornecendo mais informações: - Agora, nós vamos conhecer um jogo bem bacana chamado O Dado de Contos. Quem gosta de jogar no computador? E todas as mãozinhas ficaram para cima. Prosseguiu a professora: - Que jogo você mais gosta, Adão? - O Super Mário e a Galinha Pintadinha, respondeu o menino, todo alegre. Duas outras meninas também falaram simultaneamente que também gostavam da Galinha Pintadinha. E você, qual o jogo que você gosta, Clara? - Da Polly, respondeu a menina, mais quietinha que os demais. Era claro que, de modo geral, as crianças tinham familiaridade com o mundo digital e que, com maior ou menor aproximação, lidavam com jogos virtuais. Em seguida, a professora pediu para cada criança dirigir-se a um computador, previamente ligado e com o jogo disponibilizado. Adão deu uma volta completa na mesa e escolheu um computador distante dos demais. Todas as crianças ficaram bastante silenciosas, concentradas na descoberta do jogo, clicando por todo lado. Uma das crianças teve dificuldade com o mouse: - Tia, o meu computador não está funcionando! Embora ela não tivesse se dirigido a mim, eu fui até a criança, que era a Clara. De fato, o mouse estava com defeito e eu a troquei de computador. Ela ficou quietinha, me olhando enquanto eu ligava a máquina e disponibilizava o computador. Ela segurou o mouse, que ocupava sua mãozinha inteira. E sorriu com os olhos vidrados na interface colorida. Algo que chamou bastante a atenção de todas as crianças foi o fato de o corpo da minhoca emitir sons, em uma escala musical. Isso as envolveu durante alguns minutos e elas trocaram informações entre elas. Umas e outras se levantavam e iam ver o que os outros estavam fazendo. Voltavam rapidamente para suas máquinas respectivas e, de olhos arregalados, continuavam a manipular o jogo, ainda totalmente desconhecido. Ana foi a primeira criança que observou que as duas bolinhas coloridas (os peões) se movimentavam e me perguntou o que tinha que fazer. Logo em seguida, todas as crianças estavam tentando movimentar os peões para todo o lado, aleatoriamente. Adão perguntou: - Tio, pra que tem esses bichos aqui? Ele se referia à aranha, ao jacaré e à cobra, que aparecem na parte superior da interface. Ana e Bia foram ver, no computador do Adão, do que ele estava falando. Eu respondi: - Temos que aprender a jogar para saber. Em seguida, foi a vez do menino Adão perguntar o que o jogo fazia. Eles todos estavam, na verdade, impacientes, tentando entender o funcionamento do jogo. Por se tratar de um jogo que demanda certos procedimentos por parte dos jogadores, seu funcionamento é mais complexo do que os jogos que eles citaram e que respondem a estímulos de modo mais imediato, sem necessidade

de conhecimento de causa. Bia, então, deslocou sua atenção do computador para o dado, que estava ali, ao lado do seu computador. Era um enorme dado colorido, que seria usado no jogo, conforme mostrado na figura 2. Mas, ninguém sabia disso ainda. Ela perguntou: - Tia, para que isso? E a Tia disse que o Tio iria explicar. Todas as crianças, momentaneamente, ficaram paradinhas me olhando. Percebi que, embora eu estivesse ali o tempo todo, atuando da mesma forma que a professora, era a ela que as crianças se referiam normalmente, ela era o referencial principal da relação educativa. Eu, então, disse que era um dado que servia para jogar o jogo que eles estavam vendo no computador. - E como joga? Ao mesmo tempo em que a menina Ana me fez essa pergunta, ela jogou o dado para cima, enquanto o menino Adão o abriu completamente, notando que havia encaixes em todos os lados. Antes que eu pudesse continuar, foi a vez da menina Clara falar que era que nem o tapete. - O que você disse, Clara? E ela me respondeu da mesma forma: - É que nem o tapete. Eu olhei para a professora com cara de interrogação, tentando entender o que me dizia a menina e a professora me explicou que na sala de aula, na escola, tinha um tapete alfanumérico de encaixes, feito no mesmo material do dado (E. V. A.). A essa altura da interação, as crianças já tinham abandonado os computadores e estavam de volta à mesa do centro, brincando com os dados coloridos. Eu aproveitei para mostrar a todas, de uma única vez, como o jogo deveria ser jogado. Como eu liguei um projetor multimídia e apaguei a luz, um silêncio profundo se fez no ambiente. Todas olhavam concentradíssimas para a tela de projeção, onde eu exibia o jogo em funcionamento. A professora se sentou com as crianças, enquanto eu explicava que ia dividi-las em duplas, que o dado era usado no jogo, como cada dupla deveria interagir, como manipular os peões e como se ganhava o jogo. Fui dando vários exemplos, simulando jogadas e explicando que, no corpinho da minhoca, havia 5 contos escondidos sobre o meio ambiente e os cuidados que devemos ter com o mundo a nossa volta. Bia levantou a mão e declarou: - Tio, eu já sei jogar, vamos jogar? E a Clara: - O que tem na cabeça da minhoca? E Adão: - A minhoca está com frio! E Clara: - Tio, foi você que fez esse jogo? E Ana: - Quero ir no banheiro... Enfim, saciadas todas as demandas, respondidas todas as perguntas, eu prossegui e, para uso do computador, as duplas formadas foram as seguintes: dupla 1: Ana e Bia; dupla 2: Clara e Adão. Notei que Adão ficou muito interessado no projetor multimídia e colocava a mãozinha sobre o mesmo. Por sua vez, enquanto eu acendia a luz, a professora tomou a palavra e explicou que, em seguida, iríamos jogar e que depois iríamos lanchar. E lá se foram as duplas de crianças para a situação de jogo descrita a seguir.

SITUAÇÃO DE JOGO

A situação da livre exploração do jogo permitiu que as crianças se familiarizassem mais com minha presença na situação educativa. Eu virei o outro Tio e pude socializar com o grupo sem causar estranhamentos. Foi um momento em que o pesquisador observou também o comportamento da professora, a fim de se adequar às tais normas, códigos e linguagens previstas por Anguera (op. cit.) e que caracterizam a relação peculiar entre uma docente de educação infantil e um grupo de crianças pequenas.

A situação de jogo começou de forma um pouco conturbada, posto que as crianças não estavam habituadas a manusear, ao mesmo tempo, objetos concretos e virtuais em uma perspectiva de complementaridade. Isso foi claramente observado, e de imediato. Lançar um dado para cima a fim de poder jogar no computador parecia uma demanda irreal e sem sentido. Como havia vinte computadores dispostos na sala, as duplas foram acomodadas com bastante espaço entre elas, a fim de que pudessem usar o chão como extensão do jogo, como parte do tabuleiro. As crianças estavam muito excitadas e a professora teve que pedir silêncio com veemência, a fim de que todos pudessem prestar atenção na explicação de alguns detalhes do jogo e para que todos pudessem começar a jogar ao mesmo tempo. Descrevemos, a seguir, a dinâmica de jogo de cada dupla, sempre na perspectiva de identificar elementos que caracterizam o comportamento criativo, conforme apresentado na parte reservada ao referencial teórico do estudo: capacidade de exposição livre de ideias, opiniões e experiências (espontaneidade), capacidade de interação com outras crianças e com o professor, de forma recíproca e sem hierarquias (dialogicidade), capacidade de produção de ideias novas, de soluções diferentes e alternativas para problemas conhecidos (originalidade) e capacidade de avaliação de sua própria produção e da produção dos colegas, a fim de entender, compreender e aperfeiçoar seu próprio conhecimento em construção (criticidade).

DUPLA 1: ANA E BIA

Ana e Bia constituíram a dupla mais reticente no início do jogo. As meninas, ambas com 5 anos, apesar de demonstrarem curiosidade com relação à atividade, não evidenciavam motivação para avançar na tarefa, preferindo observar o que os colegas estavam fazendo. A professora se sentou com elas e começaram juntas a jogar. Como logo no primeiro movimento do peão da Ana um dos contos foi acionado (o conto do Alberico), as meninas gritaram e chamaram pelas outras crianças, que vieram ver o que acontecia. A professora as enviou de volta, cada dupla ao seu computador. Mas, a possibilidade de encontrar os contos motivou a todos, que ficaram agitados, lançando os dados e movimentando os peões. Enquanto a professora foi se dedicar à outra dupla, Ana começou a conversar com Bia sobre a história de Alberico. Como o conto demanda intervenção da criança, que em um determinado momento tem que retirar lixo do ambiente em que Alberico vive, Bia concluiu em alta voz que o lixo faz mal mesmo. No final do conto, Ana tentou movimentar o seu peão, que era o vermelho, e não conseguiu, posto que era a vez de se movimentar o peão azul, isto é, a vez do outro jogador. Bia gritou logo:- Agora sou eu que jogo o dado! E já o foi lançando. A menina então contou as bolinhas indicadas na face que ficou para cima. Eram quatro. Ela pegou o mouse e movimentou o seu peão azul quatro casas para a frente. Não deu em nenhum conto e ela perguntou: - Ué, não vai acontecer nada? Bia já concluiu que tinha ganhado o jogo e chamou pela professora: - Tia, eu ganhei... a Bia não ganhou historinha. E a professora, que estava com outra dupla respondeu: - Tem que jogar até o final, o Tio falou que ganha o jogo quem chegar primeiro na cabeça da minhoca. Na

próxima jogada, Ana não ganhou nenhum ponto e seu peão vermelho ficou preso na teia da aranha. Era uma punição, mas ela ficou bem contente, pois a aranha dá uma dançadinha quando isso acontece. Para sair dali, ela tinha que lançar o dado e obter 1 ou 2 pontos. Tendo ouvido a situação, eu me reaproximei da dupla para ajudar as meninas, posto que era um momento mais difícil de entendimento e de execução. Nesse momento, a menina Clara e o menino Adão, da dupla 2, vieram novamente ver o que estava acontecendo. Ana falou: - Vai pro seu computador, Adão! O Tio vai brigar com você. Adão não respondeu e ali foi ficando. Clara, por sua vez, já foi intervindo e dizendo, aos pulos, que sabia tirar o peão da teia da aranha. A professora os levou de volta ao seu computador e o jogo prosseguiu na dupla Ana e Bia. Ajudei a menina Ana em sua jogada para retirar o seu peão da teia da aranha e ela foi logo ganhando outro conto, desta vez sobre a ema Eva. As meninas ficaram em silêncio ouvindo a história e fazendo o que lhes era solicitado. Bia ficou mexendo no mouse o tempo todo e tocando o “pianinho” no corpo da minhoca. Ana perguntou para Bia o que a Eva queria comer (o conto tinha como título Eva Quer Comer). Enquanto o conto era apresentado, ela clicou em um dos ícones da barra de navegação (o sol) e a interface mudou, o que fez com que o conto fosse interrompido. A interface do sol dá acesso a uma série de jogos complementares e as meninas não se fizeram de rogadas: clicaram no ícone que lhes chamou mais a atenção e foram parar no jogo do bicho da goiaba, que trabalha a coordenação motora. Bia me chamou: - Tio, como se faz isso? Como eu já estava ocupado com a outra dupla, eu disse que ia lá depois. As meninas continuaram clicando para todo lado e acabaram saindo do jogo, por terem clicado no ícone que encerra o software (o tatu). Ao se clicar no tatu, há um barulhinho engraçado e o tatu entra em um buraco. Ocorre, então, uma animação curta que leva o usuário a decidir se ele quer mesmo sair do jogo. Se ele clica em “sim”, o jogo é encerrado. Se ele clica em “não”, o jogo volta à interface onde os jogadores estavam. Bia e Ana não se entendem sobre a decisão a ser tomada. Bia me chama novamente: - Tio, o que a gente faz agora? Desta vez eu fui lá e mostrei a elas que deviam clicar no sim para voltar para o jogo. Aí, ao voltar, noto que elas estão no jogo do bicho da goiaba e não no ludo, como fora demandado inicialmente. Faço com que a interface do ludo fique novamente disponível e as deixo novamente sozinhas. Ana joga o dado e, ao ir movimentar seu peão, nota que Bia já clicou novamente em outro ícone, o qual gerou uma narração. Era o ícone do papagaio, que gera uma explicação sobre o funcionamento do jogo. Elas ficaram quietinhas ouvindo. No final, Ana, notando que a interface permanecia a mesma, movimentou seu peão e ganhou mais um conto, que tratava do ipê amarelo chamado Olavo. Elas ficaram em silêncio ouvindo o conto, mas não conseguiram fazer o que o jogo demandava para ajudar Olavo. Elas ficaram tentando até o término do tempo dedicado ao jogo, que, no caso delas, não chegou ao seu final e não teve vencedor.

DUPLA 2: CLARA E ADÃO

Clara e Adão constituíam a dupla mais agitada. Adão já parecia entender, de antemão, todo o funcionamento do jogo, as regras e a finalidade. Embora Clara fosse um pouco

mais calma, ambos queriam já avançar para a conclusão do jogo. Adão, claramente habituado a jogar no computador, explorou todos os ícones da barra de navegação. Ele conversava o tempo todo com Clara: - Olha isso aqui... clica aqui... clica ali... olha essa borboleta azul... Clara clicou na borboleta azul, que dá uma voadinha, mas nada aconteceu. Ela diz rindo: - A borboleta voou. Nesse momento, a professora chega e pergunta: - Vocês não vão jogar não? Vamos, vamos! Quem vai jogar o dado primeiro? Quem começa? Adão logo grita: - Eu, eu! Como Clara não diz nada em desacordo, Adão joga o dado e avança o número de casas indicado. A gravação do diálogo não permite identificar o que aconteceu exatamente, mas Clara diz, contrariada: - Não faz isso! O Tio vai brigar com você. E Adão: - Vai nada! E ouve-se o som de um dos contos. O que se pode concluir é que Adão compreendeu que o ato de lançar o dado apenas ordena a jogada, mas que os peões podem ser movimentados livremente, desde que seja um na sequência do outro. E é o que ele, aparentemente faz: aciona um conto sem ter lançado o dado. Era o conto do Alberico, o peixinho dourado que vive no Lago Paranoá. Os dois ficam quietinhos, por algum tempo, ouvindo o conto. Mas, Adão não consegue ficar quieto até o final e já vai clicando em outro ícone, o que faz com que o conto seja interrompido. E Clara reclama para a professora: - Tia, o Adão não sabe jogar! Ao invés de a tia-professora responder, quem interveio foi o tio-pesquisador. Observei que, de alguma forma, eles tinham ido parar na interface do jogo da aranha, que reforça conhecimentos e competências relacionados com operações matemáticas simples. Isso implica que o menino Adão clicou no ícone do sol, depois clicou no ícone da aranha e teve acesso a esse jogo de educação matemática. Clara estava contrariada: - Quero ouvir a historinha do peixinho, Tio! Eu expliquei para eles que agora seria necessário começar o jogo novamente, pois os contos ficam escondidos no corpinho da minhoca e mudam de lugar o tempo todo. Então, só jogando e avançando os peões para se ter, eventualmente, acesso de novo ao conto do Alberico, disse eu. - Quem vai jogar o dado primeiro? Nesse momento, Adão disse: - Eu jogo! E lançou o dado tão alto que ele foi parar do outro lado da sala, exatamente onde a outra dupla estava jogando. O jogo tem dados vermelhos e amarelos, mas, nesse caso, por coincidência, os dois dados eram amarelos. Nos deslocamos todos para o local e o problema ali definido era a identificação do dado de cada dupla. Um dado mostrava dois pontos em sua face superior. E o outro mostrava seis pontos. A outra dupla, formada por Ana e Bia, escolheu o dado com seis pontos. Como Clara e Adão não discordaram, voltamos para o computador dessa última dupla e, ao chegarmos lá, Adão disse: - Tio, a gente vai ganhar a história mais rápido agora, né? Pela lógica explicitada, Adão estava mais interessado em assistir aos contos do que em chegar ao final do jogo e ganhá-lo. Creio que isso se deve ao fato de eu ter enfatizado, quando apresentei o jogo a todos, que íamos aprender por meio dos contos escondidos no corpo da minhoca. Eu próprio coloquei mais ênfase no acesso aos contos do que em se ganhar o jogo e essa informação tornou-se a mais relevante para o menino. Prosseguimos no jogo até o final, em que Adão acabou chegando primeiro na cabeça da minhoca. Eufórico por ter vencido, o menino Adão foi se juntar à dupla Ana e Bia para

ver o que acontecia por lá e eu fiquei explorando os jogos complementares com Clara. Mostrei pra ela o jogo do macaco, que ajuda a formar palavras, completando as vogais.

Assim, o tempo dedicado ao jogo se esgotou e passamos ao lanche, na parte externa da Faculdade de Educação, sob uma árvore de copa enorme que lá existe. Adão, ainda motivado pelo jogo, perguntou se aquela árvore era a do software e se tinha macacos por ali. A professora explicou que a árvore do jogo era um ipê amarelo e que aquela ali era outro tipo de árvore. Bia e Clara perguntaram se podiam jogar de novo e eu expliquei que, no dia seguinte, conversaríamos um pouco sobre o jogo e que, depois da nossa conversa, todos poderiam jogar novamente.

RODA DE CONVERSA

A segunda manhã de trabalho foi dedicada à roda de conversa com as crianças. A mesa que fica no centro do laboratório de informática foi deslocada de modo que pudemos todos nos sentar no chão, em círculo. Para animar a turminha, disponibilizamos alguns dados coloridos no meio, o que permitiu também o estabelecimento de vínculos com a atividade do jogo, realizada na manhã anterior. A roda de conversa foi pautada por uma série de questões, a fim de serem livremente respondidas pelas crianças, a partir da experiência de interação com O Dado de Contos. A conversa foi gravada. A primeira questão foi sobre a atividade em si e procurou evidenciar se as crianças apreciaram o jogo e o que haviam aprendido com ele. Ana, convidada a se expressar, disse o seguinte: - Eu gostei de tocar música na minhoca. E eu: - Você gosta de música, Ana? E ela: - Gosto de tocar piano. Na escola tem um pianinho. A menina Bia, por sua vez, perguntou: - Tio, porque a minhoca não canta? Antes que eu respondesse, Adão tomou a palavra: - Minhoca não canta... E perguntou, em seguida: - Tio, porque tem que jogar o dado pra jogar no computador? Eu, então, expliquei ao menino Adão que o dado indicava quantas casas se avança no corpinho da minhoca. E foi a vez de se ouvir a menina Clara: - Eu gostei de jogar o dado. E eu: - Por que você gostou de jogar o dado, Clara? Ela me respondeu: - O dado é legal e a gente pode fazer uma casinha com ele. - Pode? Como? Perguntei eu. - Abrindo assim, respondeu ela, já abrindo um dado e remontando as partes como uma casinha. - Dá pra fazer um tapete também, lembrou a menina Clara. Perguntei então sobre o conteúdo do jogo, sobre o que eles haviam aprendido. - Tem que reciclar o lixo, disse Ana. - Reciclar? Como assim? perguntei eu, sabendo que a palavra reciclagem sequer é citada no jogo. - Lá em casa tem que reciclar lata, plástico e garrafa pra não sujar a natureza e matar os animais, respondeu a menina Ana. - Na minha casa também, completou rapidamente Clara. Meu pai dá as latinhas para o porteiro. - E tem isso no jogo? - Na historinha do peixinho e do macaquinho tem que tirar o lixo pra eles não ficarem doentes na floresta, disse Adão. - E o que isso tem a ver com reciclagem, Bia? - Não sei, respondeu a menina. Clara corrigiu Adão: - O peixinho não vive na floresta, ele vive no rio! Eu então perguntei: - E qual o problema do peixinho? - O rio está sujo, respondeu Bia, e ele ficou morrendo. - E o que temos que fazer? - Limpar

o rio, tirar o lixo dele, disse Clara. Adão então se lembrou que perto da casa dos avós dele, em São Paulo, tem um rio fedido: - Meu vô mora em São Paulo e o rio morreu, Tio. Nem tem mais peixe lá. E Ana: - Tio, eu aprendi a tocar o pianinho na minhoca. Minha próxima pergunta foi direcionada para se saber se as crianças apreciam jogar no computador. Adão foi o primeiro a falar: - Eu gosto, jogo todo dia com meu irmão e jogo também com meu pai. Eu perguntei para Clara se na casa dela só tinha jogo no computador. Ela me respondeu: - Tem o jogo da memória que eu jogo com minha mãe. No computador não tem. E eu me lembrei de que, no momento da apresentação do jogo, Clara havia mencionado que gostava do jogo da Polly. Eu a confrontei com isso: - Ué, Clara, você disse que jogava a Polly em sua casa... E ela, sem titubear, respondeu: - Tem o jogo da Polly no I-pad do meu pai, não é no computador não, Tio! Bia e Clara voltaram a se referir ao jogo da Galinha Pintadinha, enquanto Adão já corria pela sala, perguntado se tinha algum computador ligado para eles jogarem novamente: - Tio, vamos jogar mais?

A roda de conversa com as crianças se encerrou nesse momento. Enquanto um assistente de pesquisa ficou se ocupando das crianças, que voltaram a jogar O Dado de Contos, o pesquisador passou à etapa da entrevista com a professora, relatada a seguir.

ENTREVISTA COM A PROFESSORA

A percepção da professora acerca do comportamento de seus alunos ao lidarem com o jogo O Dado de Contos consistiu em um insumo importantíssimo para que pudessemos pontuar comportamentos específicos, decorrentes da situação provocada. Para a docente, a situação educativa mediada pelo jogo digital permitiu que as crianças se expressassem mais do que costumam fazer em situações formalmente constituídas, em sala de aula. Para ela, proporcionar que as crianças manuseiem uma ferramenta cultural, como instância mediadora da construção de conhecimentos, independentemente da intervenção direta do professor e com as características inerentes ao jogo utilizado, é fator de empoderamento da criança em processo de aprendizagem e gera resultados bastante positivos, inclusive no que diz respeito ao fomento à criatividade, o que avança na direção da proposta de letramento multimodal elaborada por Cavatton (2010). Na percepção da docente, as crianças demonstraram fluência e naturalidade na abordagem do jogo e dos conhecimentos por ele propostos, relacionaram-se entre elas e com os professores – o pesquisador incluído – com tranquilidade e autodeterminação, estabeleceram associações entre o conhecimento proposto e outros conhecimentos do seu cotidiano e investiram-se em processos de compreensão mais sutis, querendo compreender mais e melhor o conhecimento abordado no jogo. Temos aí, neste conjunto de observações feitas pela professora, justamente os princípios do ensino criativo, apontados por Vilar e Fernandes (2008): espontaneidade, dialogicidade, originalidade e criticidade. Segundo a professora, mediante solicitação de comparação entre as situações educativas cotidianamente vivenciadas pelas crianças e aquela proporcionada

pela investigação, esta última tem como principal vetor a autonomia, o protagonismo da criança, o que é difícil de se conseguir por meio de atos educativos convencionais. Segundo ela, a informática tem esse poder de seduzir e de criar situações de ensino e aprendizagem não previstas em nenhum livro de didática, posto que os indivíduos lidam com um conhecimento que tampouco está em livros didáticos, mas disponível para todos, construído no diálogo, no debate, na interação com o meio tecnológico, seja ele um software, um site, um jogo. Interrogada sobre o potencial criativo de uma relação educativa mediada pela informática, a professora mostrou-se muito entusiasmada porque ela viu, no jogo, uma grande multiplicidade de possibilidades de aprendizagem e de construção de conhecimentos e espaços vários para que as crianças pensem sozinhas, sem a intervenção do professor. No entanto, ela reconhece que a lida com uma situação educativa com essas características não é simples e requer uma boa preparação prévia por parte do docente, que praticamente passa a ser mais um aluno, um aluno-líder, na sala de aula. A professora abordou, assim, em suas respostas, indiretamente, as quatro variáveis que delimitam as situações educativas catalisadoras da atividade criativa, abordadas no quadro teórico desse estudo: enfatizou o papel do professor, a centralidade a ser investida na atividade do aluno, a importância dos instrumentos, no caso o jogo O Dado de Contos, e o estabelecimento de um clima pedagógico mais livre e menos burocrático.

CONCLUSÕES

Concluídas todas as etapas da investigação proposta, incluindo a análise dos dados coletados, elaboramos a seguir, a título de conclusão, algumas considerações ou tentativas de resposta para as questões de pesquisa que deram forma ao trabalho. A primeira questão teve a seguinte formatação: Considerando-se que a criatividade não é inata, mas resultado de processos educativos e da experiência concreta do indivíduo, como se expressa a criatividade na criança pequena em atividades educativas mediadas pela informática? A situação educativa provocada e observada nos permite indicar que, na criança pequena, a criatividade se expressa, sobretudo, na espontaneidade de que ela se sente imbuída quando está lidando com dispositivos digitais, cuja concepção e cujos modos de uso independem de regras escolares e que a colocam em um ambiente de domínio técnico, o qual lhe dá autonomia para tomar decisões, tentar caminhos, desbravar e reinventar possibilidades. Diante da situação de jogo proposto, as quatro crianças expressaram curiosidade e interesse e abordaram a tarefa a elas proposta sem reservas, o que é um dos ingredientes fundamentais para a cognição inovadora. Temos aí o mote para a elaboração de resposta para a segunda questão de pesquisa: Quais seriam os princípios de uma educação infantil promotora da criatividade quando a informática é empregada como meio de ensino e de aprendizagens? Ora, a informática, quando traduzida sob a forma de materiais didáticos digitais, tem essa dimensão do canivete suíço, em que se vai abrindo e obtendo possibilidades várias, a partir de um mesmo instrumento, de forma totalmente independente do controle exercido pelo professor. Assim sendo, esses princípios seriam justamente aqueles relacionados com

a gestão do intangível, do que o professor ignora dos processos cognitivos dos alunos e que são elementos partícipes, incontornáveis das relações educativas: liberdade de expressão, liberdade de pensamento, liberdade de argumentação e liberdade de conclusão com relação aos conhecimentos postos “sobre a mesa”. Por fim, eis que chegamos à última das três questões formuladas: Qual o papel da gamificação na delimitação de um clima pedagógico propício para o desenvolvimento da criatividade? Os eventos observados nos permitem apontar que estratégias de gamificação, quando usadas de forma adequada em processos de ensino e de aprendizagem com crianças pequenas, são excelentes como catalisadoras de processos cognitivos mais dinâmicos, que envolvem diferentes recursos construtivos de conhecimentos: sons, imagens, texto escrito, texto narrado, animações e elos com situações concretas, do cotidiano dos indivíduos.

Enfim, a investigação realizada, sem ser exaustiva, aponta perspectivas para o emprego das TDICE junto à criança pequena, na escola de educação infantil, visando à promoção do conhecimento criativo e indica que a gamificação na educação infantil tem um potencial imenso, o qual, para ser explorado, requer, de fato, abordagens específicas, novas didáticas e novas pedagogias.

REFERÊNCIAS

- ANGUERA, M. T. *Metodología de la observación en las Ciencias Humanas*. Madrid: Cátedra, 1985.
- BARNES, B. J.; HILL, S. Should young children use microcomputers: Logo before Lego? *The Computing Teacher*, 10(9), p.11-14, 1984.
- BERTOLI, B. *How one teacher turned sixth grade into an MMO*. 2012. Disponível em: <<http://www.kotaku.com.au/2012/03/how-one-teacher-turned-sixth-grade-into-an-mmo>>. Acesso em: 16 fev. 2015.
- BOWMAN, B.; DORRELL, C. *Computers and young children -a discussion with Barbara Bowman*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children, 1985.
- BUCKINGHAM, D. *After the death of childhood: Growing up in the age of electronic media*. Oxford: Polity Press, 2000.
- CAVATON, M. F. F. *A Mediação da fala, do desenho e da escrita na construção de conhecimento da criança de seis anos*. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2010.
- CORDES, C.; MILLER, E. (Ed.) *Fool's Gold: A critical look at computers in childhood*. Alliance for Childhood, College Park, Maryland, 2000.

FERREIRA, B. S. *O uso da gamification como estratégia para a capacitação de professores para o uso de softwares educativos complexos: o caso do GGBook*. Projeto de Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2013.

GIBSON, 2012. *Show gamification some love*. Disponível em: <<http://www.develop-online.net/blog/197/Show-gamification-some-love>>. Acesso em: 21 mar. 2012. (Web log message).

HOOT, J. L. *Computers in early childhood education: Issues and practices*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1986.

HOYER, A. R. *A Expressão da Criatividade Infantil em Atividades Lúdicas*. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2010.

IUNES, S. M. S.; LACERDA SANTOS, G. Contratos e destratos entre Informática e Educação Matemática. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 2, p. 293-305, Unesp (Bauru), 2013.

JENSEN, M. *Engaging the learner*: Gamification strives to keep the user's interest. T+D, 66, 40-44, 2012. Disponível em: <<http://www.web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9c495d2c-61ca-4cda-aa5a-7efa5d9e4fe1%40sessionmgr13&vid=2&id=15>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

LACERDA SANTOS, G. La modélisation cognitive de l'étudiant et les systèmes tutoriels intelligents. *Revue des sciences de l'éducation*, XIX (3), p. 501-509, 1992.

_____. *Développement d'un savoir fonctionnel à l'aide d'un environnement de formation technique assisté par ordinateur intégrant une approche didactique adaptée*. Tese (Doutorado em Didática das Ciências) - Universidade Laval, Québec, Canadá, 1995.

_____. A integração de princípios de Comunicação Visual e de Psicologia Cognitiva na concepção de um software educativo para apoio à construção de representações acerca de questões ambientais junto a crianças em fase de início de escolarização. *Anais do 3º. Simpósio de Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo*. 1998. Universidade de Évora, Portugal. Disponível em: <<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/Portugal.html>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

LACERDA SANTOS, G.; BRAGA, C. B. O uso do computador na educação infantil: Estudo de caso no Distrito Federal. *Revista Latinoamericana da Informática Educativa*, v. 3, n. 2, p. 10-28, 2004.

_____. *O uso do computador na educação infantil*. Brasília-DF: Liber Livros, 2011.

LEE, J. J.; HAMMER, J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), p.1-5, 2011.

LÉVY, P. *As tecnologias da Inteligência – O futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34, 2004.

LOGAN, L. M., LOGAN, V. G. *Estrategias para una enseñanza creativa*. Vilassar de Mar, Espanha: Oikos-tau, 1980.

NEALY, J. M. *Young children don't need computers*. 2004. The EDUCATION DIGEST. Disponível em: <<http://www.eddigest.com/>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

NEVES, R. S. P. *A formação de conceitos geométricos no contexto dos projetos de trabalho mediada pelo cabri geometre*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2002.

NEVES, R. S. P.; LACERDA SANTOS, G.; MUNIZ, C. A. *Aplicações da Informática na Construção de Conceitos Geométricos*: Limites e possibilidades de softwares de representação dinâmica e de mediação pedagógica. Brasília-DF: Editora da Universidade de Brasília, 2013.

PAPERT, S. *Mindstorms*. New York: Basic Books, 1980.

_____. *The connected family: bridging the digital generation gap*. Atlanta, Georgia, Longstreet, 1996.

PENNA, A. G. *Introdução à Psicologia cognitiva*. São Paulo: EPU, 1984.

PETROMIL PETKOV, F. K. (2011). *Engaging energy saving through motivation-specific social comparison*. 1945-1950. Disponível em: <<http://doi.org/10.1145/1979742.1979855>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

PETRY, A. A Revolução do Pós-Papel. *Revista Veja*, 19 dez. 2012, p. 150-162.

POSTMAN, N. *Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia*. São Paulo: Nobel, 1994.

PRENSKY, M. *Digital Game-Based Learning*. St. Paul - MN: Paragon House, 2013.

RADOFF, J. *Gamification*. 2012. Disponível em: <<http://radoff.com/blog/2011/02/16/gamification>>. Acesso em: 21 mar. 2012. (Web log message).

RODRIGUES, D. L. *Representações de professores sobre o uso da informática na educação infantil*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2015.

ROSS, M. *Case study: Math teacher uses gamification to help at-risk students succeed*. 2010. Disponível em: <<http://www.teachthought.com/trends/a-case-study-in-gamification>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

SCHWARTZ, S. Microcomputers and young children: An exploratory study. In: *Issues for educators: A monograph series*. Flushing, NY: School of Education, Queens College, College of the City of New York, 1985.

SILVA, C. A da. *Crianças e computadores: um estudo exploratório sobre a informática na educação infantil no Distrito Federal*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2010.

SMITH, B. 2012. *An Introduction to Gamification*. Disponível em: <<http://awesome.hubpages.com/hub/Intro-to-Gamification>>. Acesso em: 21 mar. 2012. (Web log message).

SOARES, M. Novas Práticas de Leitura e Escrita: Letramento na Ciberultura. *Educação e Sociedade*, Campinas, 2002, vol. 23, n. 81, p. 143-160.

SOUZA, C. R. *Computadores, Conhecimento e Criatividade: comportamento criativo em crianças do ensino fundamental em situação de aprendizagem mediada por computadores*. Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2007.

TARDIF, M. *Pour un enseignement stratégique*. Québec, Canadá: Logiques Écoles, 1992.

VIVAR, M. D. M.; FERNÁNDEZ, M. J. M. Por uma escuela infantil creativa, *Creatividad y Sociedad*, 12, p.21-31, 2008.

WATSON, J. A.; NIDA, R. E.; SHADE, D. D. Educational issues concerning young children and microcomputers: Lego with Logo? *Early Childhood Development and Care*, 23, p. 299-316. In: YELLAND, N. *Reconceptualising schooling with technology for the 21 St century*. Information Technology in Childhood Education Annual, p. 39-59. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), Norfolk, VA, 1986.

WU, 2012. *Gamification from a company of pro gamers*. Disponível em: <<http://lithosphere.lithium.com/t5/Building-Community-the-Platform/Gamification-from-a-Company-of-Pro-Gamers/ba-p/19258>>. Acesso em: 21 mar. 2012. (Web log message).

APRENDIZAGEM PELO JOGO: DA GAMIFICAÇÃO DAS APRENDIZAGENS AOS JOGOS SÉRIOS

Margarida Romero - Universidade Laval

RESUMO

Este capítulo tem como objetivo introduzir o jogo como uma atividade humana universal e as diferentes tipologias de situações de aprendizagem baseadas no jogo com suporte digital. Analisamos diferentes situações de aprendizagem por meio dos jogos com suporte digital: os jogos sérios projetados para fins educativos e experiências de ludificação (gamificação) que fazem uso de componentes do jogo em contextos que não são considerados jogos. Para realizar essa análise, apresentaremos um quadro analítico baseado em seis componentes que permitirão organizar as tipologias de jogos para cada um dos componentes, da definição dos objetivos de aprendizagem até a avaliação da experiência de jogo.

INTRODUÇÃO

O jogo é uma atividade humana universal, que começa na mais tenra idade, como meio de descoberta e aprendizagem sobre o mundo que nos rodeia. Os historiadores encontraram registros de jogos desde as civilizações antigas situadas no Egito e na Mesopotâmia (FLANAGAN, 2009) e nas culturas Indo-Americanas (CULIN, 1973). Das trincheiras de guerra até os simuladores de combate (MACEDONIA, 2002), o jogo também tem sido um lugar de simulação, de desenvolvimento de estratégia e de habilidades, sem os riscos da atividade real (HAINEY et al., 2014). Os jogos têm sido observados em diferentes esferas públicas e privadas, educacionais e profissionais. Ao longo da história muitos jogos foram baseados em mecanismos semelhantes, muitas vezes combinando azar e regras para avançar rumo a uma meta de forma competitiva. A introdução das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) permitiu o desenvolvimento de novas modalidades de jogo digital, permitindo a criação do universo dos jogos audiovisuais com diferentes níveis de imersão e interatividade, e desenvolvimento de jogos em rede multijogadores. O uso lúdico de jogos digitais é muito popular na notícia, tanto assim que a indústria de videogames tem conseguido superar a indústria cinematográfica (BROEKHUIZEN, LAMPEL, RIETVELD, 2013; KAPLAN, 2013). O uso dos jogos digitais em contextos educativos vem sendo desenvolvido ao longo das últimas duas décadas, resultando em um número crescente de jogos ludoeducativos ou jogos

sérios (*serious games*) educativos. A evolução do campo dos videogames também permitiu o desenvolvimento de atividades de ludificação (gamificação), utilizando mecanismos dos videogames em contextos que não são considerados jogos para melhorar a experiência do usuário e seu engajamento (DETERDING et al., 2011). Nesta variedade de jogos digitais, este capítulo tem como objetivo ajudar a identificar as diferentes tipologias de jogos digitais que são usados atualmente com objetivo educacional. Para realizar esta análise, primeiro estabelecemos as diferenças entre os jogos sérios e a gamificação, antes de introduzir diferentes tipos de jogos com base nos seis principais componentes de uma situação de aprendizagem baseados no uso de jogos digitais: (1) os objetivos de aprendizagem; (2) as necessidades do aluno; (3) as modalidades do jogo; (4) a mecânica e as regras do jogo; (5) a avaliação da aprendizagem e (6) a experiência jogo.

A APRENDIZAGEM PELO JOGO: DA LUDIFICAÇÃO (GAMIFICAÇÃO) AOS JOGOS SÉRIOS (SERIOUS GAMES)

A língua inglesa faz diferença entre o jogo como quadro de atividade (*game*) e o jogo como atividade realizada (*play*). Para Prensky (2001), os jogos (*games*) são uma forma de organizar a atividade de brincar (*play*). O jogo é “uma atividade em que os participantes seguem regras prescritas que diferem das da vida real através do esforço para alcançar uma meta ambiciosa.” (HEINICH et al., 2002, p. 10). O uso de jogos para fins educacionais apresenta uma grande diversidade. O espectro dos diferentes tipos de atividades de aprendizagem através do jogo incorpora tanto os jogos sérios projetados para fins educacionais quanto a ludificação (gamificação), definida como o uso de componentes do jogo em contextos que não são jogos (DETERDING et al., 2011). A Figura 1 mostra os elementos comuns dos jogos digitais utilizados para fins educacionais. Todos os jogos usados para fins educacionais estão ligados a objetivos de aprendizagem, uma experiência de jogo para o usuário, uma experiência de aprendizagem positiva e a utilização das mecânicas e regras do jogo. A Figura 1 mostra também as principais diferenças entre os jogos sérios educativos com um universo de jogos que oferecem uma certa imersão cognitiva e visual e as experiências da gamificação que incorporam os componentes do jogo como uma tarefa secundária em um contexto da vida real.



Figura 1. Jogos Sérios (educativos) e a gamificação (educativa).

Vamos descrever cada um dos elementos comuns e, em seguida, descreveremos os elementos diferentes.

CARACTERÍSTICA COMUM 1: Os OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Todos os jogos usados para fins educacionais estão ligados a objetivos de aprendizagem. Em alguns casos, os objetivos de aprendizagem são integrados explicitamente no jogo e são estruturados na forma de níveis de dificuldade. Outras vezes, os objetivos de aprendizagem são definidos pelo professor ou pelo aluno usando um jogo digital com objetivo educacional; eles são então situados para o nível da situação de aprendizagem.

CARACTERÍSTICA COMUM 2: A EXPERIÊNCIA DE JOGO

O uso de jogos sérios e experiências de ludificação (gamificação) tem por objetivo proporcionar aos alunos a vivência de uma experiência lúdica. O conceito de experiência de jogo (*game experience*) é um conceito multifatorial e multiníveis que integra emoções, experiências subjetivas de imersão cognitiva, de competência, de controle e grau de presença que os usuários sentiram durante e após o jogo (POELS; de KORT; IJSSSELSTEIJN, 2007). A experiência não depende apenas do jogo, mas ela é determinada pelo contexto do jogo e do usuário, seus conhecimentos, suas competências e suas experiências anteriores de jogo. Isto significa que, mesmo com uma intenção pedagógica de experiência de jogo positiva e envolvente, alguns artefatos e usos não resultam em uma experiência de jogo envolvente a partir da perspectiva do usuário. Deve-se então considerar que a experiência de jogo é uma percepção do usuário e que, apesar de lúdicas, as intenções do designer ou dos professores de oferecer uma experiência de jogo positiva nem sempre se traduzem em uma experiência de jogo.



Figura 2. Da intenção lúdica para a experiência de jogo.

CARACTERÍSTICA COMUM 3 : A EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM POSITIVA

É possível aprender por meio de metodologias que prejudicam e até mesmo criam sofrimento para o aluno. A aprendizagem é então efetiva, mas a experiência de aprendizagem pode ser negativa. Segundo a abordagem humanista da educação, é impor-

tante garantir o bem-estar dos alunos e tentar desenvolver experiências positivas de aprendizagem. As experiências positivas de aprendizagem estão relacionadas com a aprendizagem ativa por parte do aluno mediante um controle externo de acordo com seus níveis de conhecimentos e competências (BRAMMER, 2006). As experiências de aprendizagem positivas são um investimento para se desenvolver uma relação positiva com a aprendizagem que irão facilitar ainda mais o engajamento em atividades de aprendizagem (BISCHOFF et al., 2008). O uso de jogos em contexto educacional é acompanhado de uma intenção lúdica e pedagógica para o desenvolvimento de conhecimentos e competências. Aprender através do jogo, ou *Game Based Learning* (GBL), é um método de aprendizagem ativo que proporciona uma experiência de aprendizagem positiva e pode ajudar os alunos a desenvolver as habilidades do século XXI (PRENSKY, 2002; ROMERO, USART e OTT, 2014; STEINKUEHLER, SQUIRE e BARAB, 2012). Csikszentmihalyi (1991, p. 72) explica a experiência de aprendizagem positiva pelo fato de que a atividade do jogo ajuda os participantes a “alcançar um estado ordenado de espírito que é muito agradável”. Para Kiili (2005, p. 14), os “jogos são projetados para gerar um efeito positivo nos jogadores.” Segundo Kiili, os jogos devem atingir seu objetivo de engajamento e fluxo por meio de *feedback* rápido, objetivos claros e desafios que estão devidamente adaptados para o conhecimento e competências dos alunos.

CARACTERÍSTICA COMUM 4: A MECÂNICA E AS REGRAS DO JOGO

Tanto os jogos sérios quanto as experiências de gamificação em educação usam uma série de regras e mecânicas de jogo que estão explícitas para todos os alunos no momento do jogo. A mecânica e as regras do jogo permitem definir como o usuário pode interagir no jogo (SICART, 2008). Koster (2013) define a mecânica do jogo como o sistema de regras que facilita a exploração do usuário do jogo através de mecanismos de *feedback*. Nós estendemos essa definição para definir a mecânica do jogo como o conjunto de regras e interações recursivas de *feedback* que produzem uma jogabilidade envolvente e lúdica. Diferentes autores têm identificado as mecânicas do jogo mais comuns na aprendizagem através do jogo e da ludificação (gamificação): os sistemas de pontos e recompensas, os reconhecimentos de *status* e prestígio, a competição e a performance (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011). No contexto educacional, os emblemas são um sistema emergente de avaliação e reconhecimento da aprendizagem. Os emblemas são artefatos digitais, semelhantes às medalhas para os militares ou escoteiros, que contêm uma certa representação visual das conquistas para os alunos que concluírem com êxito (ANTIN e CHURCHILL, 2011).

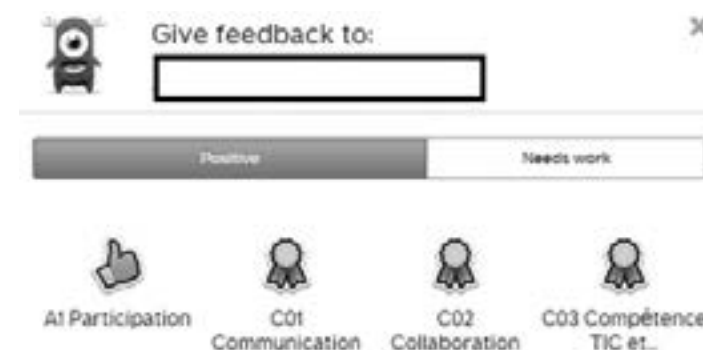


Figura 3. Sistema de recompensas no *Class Gojo*.

CARACTERÍSTICA DIFERENCIAL: A CENTRALIDADE DO UNIVERSO DO JOGO

Uma das principais diferenças entre os jogos digitais e a gamificação é a existência de um universo de jogo que permite um certo grau de imersão cognitiva e sensorial. A criação de um jogo digital pode exigir um esforço de design e desenvolvimento muito importante. A gamificação usa os mesmos quatro componentes do jogo sério educativo (objetivos de aprendizagem, experiência de jogo, experiência de aprendizagem positiva e mecânicas de jogo), mas aplicados a um contexto autêntico, sem a criação de um universo de jogo digital. As plataformas digitais podem fornecer suporte aos elementos da gamificação permitindo a visualização dos objetivos de aprendizagem, a compreensão dos mecanismos e as regras do jogo e a observação dos avanços no jogo. A maioria das plataformas de gamificação foram projetadas de maneira genérica para se utilizar em contexto profissional (por exemplo Badgeville.com). As plataformas de gestão de aprendizagem, como Moodle e Sakai, também incorporam sistemas de emblemas (AMRIANI, AJI UTOMO e JUNUS, 2013), que permitem criar experiências de gamificação sem integrar um universo completo de jogo.

Acabamos de analisar as características comuns e diferenciais dos jogos sérios e da gamificação. Em seguida vamos definir as tipologias de atividades de aprendizagem através do jogo de acordo com os seis componentes-chave de uma situação de aprendizagem baseada no uso de jogos digitais: (1) os objetivos de aprendizagem; (2) as necessidades do aluno; (3) as modalidades do jogo; (4) a mecânica e as regras do jogo; (5) a avaliação das aprendizagens e (6) a experiência de jogo.

TIPOLOGIAS DOS JOGOS CONFORME OS SEIS COMPONENTES DE UMA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM BASEADA NO USO DE JOGOS

Uma situação de aprendizagem é um conjunto de condições e de circunstâncias susceptíveis de levar uma pessoa a construir conhecimentos (FAERBER, 2004). As situações de aprendizagem baseadas no uso de jogos integram mecânicas e regras do jogo em uma intenção pedagógica, possibilitando o desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem, mas criam uma experiência de jogo e de aprendizagem motivadora e positiva. Desde a intenção pedagógica inicial até a avaliação da experiência de jogo e de aprendizagem identificamos seis componentes para a situação de aprendizagem baseada no uso de jogos (figura 4). Os quatro primeiros componentes se concentram sobre a concepção e as intenções da situação de aprendizagem: (1) a definição dos objetivos de aprendizagem; (2) a análise das necessidades centrada nos alunos; (3) a definição das modalidades de jogos; (4) a mecânica e as regras de jogo. Os dois últimos componentes se concentram sobre (5) a avaliação das aprendizagens e (6) a experiência de jogo e de aprendizagem dos alunos.



Figura 4. Componentes da situação de aprendizagem baseada no jogo.

Vamos definir as tipologias de atividades de aprendizagem através do jogo conforme estes seis componentes-chave de uma situação de aprendizagem baseada no uso dos jogos digitais, conforme apresentado na tabela 1.

Componentes da situação de aprendizagem baseada no jogo	Tipologias das situações de aprendizagem baseadas no jogo
Objetivos de aprendizagem	<p>Conforme os objetivos de aprendizagem, identificamos 3 tipos de situações de aprendizagem baseada no jogo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Jogos sérios e experiências de gamificação que visam ao desenvolvimento de conhecimentos e competências curriculares na educação formal.• Jogos sérios e experiências de gamificação que desenvolvem objetivos de aprendizagem na educação ao longo da vida ou profissional definidos conforme os quadros de competência profissional específicos.• Jogos sérios e experiências de gamificação que desenvolvem objetivos de aprendizagem definidos conforme sistemas de recompensas independentes do sistema educativo.
Análise das necessidades do aluno	<p>Conforme a análise das necessidades do aluno, identificamos 3 tipos de situações de aprendizagem baseada nos jogos:</p> <ul style="list-style-type: none">• As situações do jogo que realizaram uma análise das necessidades do aluno a fim de determinar um perfil padrão e criar um percurso único dentro do jogo e das aprendizagens.• As situações do jogo que propõem uma avaliação prévia das aprendizagens para personalizar o percurso dentro das aprendizagens (níveis de dificuldade, ajudas personalizadas...).• Os jogos sérios adaptáveis que propõem um percurso de níveis e de ajuda dependendo da performance do aluno durante o jogo.

	Em alguns casos, os jogos digitais e as plataformas de gamificação permitem a personalização dos avatares dos alunos de maneira visual, mas também em termos de aprendizagens prévias e de experiências e competências que podem ser de interesse para o jogo (ROMERO et al., 2012).
Modalidade do jogo	<p>Conforme as modalidades do jogo, identificamos 5 tipos de situações de aprendizagem baseadas nos jogos :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os jogos sérios que foram desenvolvidos especificamente para objetivos de aprendizagem concreta em uma situação específica de aprendizagem. • Os jogos sérios desenvolvidos para objetivos de aprendizagem concreta em situações de aprendizagem diferentes da situação em que são empregados com adaptações (por ex.: um jogo sério para aprendizagem de matemática do ensino médio que é utilizado para educação básica com adaptações). • Os videogames que não foram projetados para a aprendizagem mas que são utilizados pedagogicamente em uma situação de aprendizagem concreta (por ex.: a utilização do Angry Birds para os conceitos matemáticos do ensino fundamental). • A criação de um jogo para o desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem dos alunos. • A gamificação de uma situação de aprendizagem por meio da identificação de componentes do jogo necessários de serem configurados para se criar uma experiência de aprendizagem e de jogo positiva (por ex.: o uso do <i>Class Dojo</i> para atribuir as recompensas ou medalhas).

Mecânicas e regras do jogo	<p>Conforme as mecânicas e as regras do jogo, identificamos 4 tipos de situações baseadas em jogos :</p> <ul style="list-style-type: none"> • As situações de jogo individuais em que o jogador avança no seu progresso de aprendizagem individualmente. • As situações de jogo visando à cooperação em que os jogadores devem cooperar com os outros jogadores para avançar na experiência de gamificação ou no jogo. • As situações de jogo competitivas em que os indivíduos ou as equipes devem avançar nas aprendizagens em competição com outros indivíduos ou equipes. • As situações de jogos cooperativos e competitivos em que é vantajoso estabelecer dinâmicas de cooperação com certos indivíduos ou equipes e dinâmicas de competição com outros. <p>Conforme o número de jogadores, identificamos 4 tipos de jogos digitais :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os jogos individuais que permitem que um aluno jogue sozinho. • Os jogos de binômio que permitem que dois alunos joguem juntos. O tipo de mecânica de jogo cooperativa e/ou competitiva individualmente ou em dupla, como descrito acima. • Os jogos multijogadores que permitem o jogo de vários alunos conforme as mecânicas do jogo cooperativas e/ou competitivas individualmente ou em equipe. • Os jogos massivos <i>online</i> que são um tipo de jogo multijogadores em que o número de jogadores é massivo no universo do jogo contínuo. Os jogos massivos online podem ser uma oportunidade para
----------------------------	--

	integrar a interatividade nos cursos <i>on-line</i> massivos e abertos (MOOC, para cursos abertos <i>online</i> massivos) e aumentar o engajamento dos alunos (ROMERO e USART, 2013).
Avaliação das aprendizagens	<p>Conforme a avaliação das aprendizagens, identificamos 3 tipos de situações baseadas nos jogos :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os jogos sérios que integram uma avaliação da aprendizagem no jogo. • As experiências de gamificação que permitem uma avaliação das aprendizagens. • As situações de aprendizagem que não integram avaliação das aprendizagens. O aluno deve então avaliar as aprendizagens através de uma avaliação externa aos jogos sérios ou à experiência de gamificação.
A experiência do jogo e a aprendizagem	<p>Uma situação de aprendizagem baseada no jogo deve permitir alcançar os objetivos de aprendizagem e uma experiência de jogo e de aprendizagem positiva. Conforme a experiência de jogo e aprendizagem, identificamos 3 tipos de situações baseadas em jogos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • As situações de jogo. Apesar de suas intenções lúdicas, os alunos não conseguem ter uma experiência de jogo e de aprendizagem positiva. • As situações de jogo. Os alunos vivem uma experiência de jogo muito motivadora e lúdica, mas os objetivos de aprendizagem não são alcançados. • As situações ludoeducativas. Os alunos atingem os objetivos de aprendizagem enquanto vivem uma experiência de jogo e de aprendizagem positiva.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento de situações ludoeducativas que permitem o desenvolvimento de objetivos de aprendizagem e permitem viver uma experiência de jogo e de aprendizagem positiva é um processo complexo. Primeiro, é necessário considerar as necessidades dos alunos e seu ambiente de aprendizagem para, em seguida, definir as condições, mecânicas e regras do jogo e os meios para avaliar as aprendizagens. Modalidades, mecânicas e regras de jogo podem dar resultados similares; não há uma receita única para a criação de uma situação de aprendizagem baseada no jogo; não é possível estabelecer a superioridade dos jogos sérios ou das experiências de gamificação de maneira genérica. O desenvolvimento de uma situação baseada no jogo é um processo complexo que pode levar vários ajustes para permitir um equilíbrio entre objetivos de aprendizagem e experiência de jogo. O desenvolvimento interativo baseado em protótipos é uma abordagem recomendada para o desenvolvimento de jogos digitais (FULLERTON, 2014; SALEN e ZIMMERMAN, 2004), uma vez que permite ajustar os diversos componentes do jogo, observando ao mesmo tempo a atividade de jogo do aluno e as implicações sobre a aprendizagem e a experiência de jogo.

REFERÊNCIAS

- AMRIANI, A. et al. An empirical study of gamification impact on e-Learning environment. In: *Computer Science and Network Technology (ICCSNT)*, 2013 3rd International Conference on. IEEE, 2013, p. 265–269.
- ANTIN, J.; CHURCHILL, E. F. Badges in social media: A social psychological perspective. In: *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings*. Vancouver, BC: Canada, 2011.
- BISCHOFF, P. J. et al. A Science Summer Camp as an Effective Way to Recruit High School Students to Major in the Physical Sciences and Science Education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(3), p.131–141, 2008.
- BRAMMER, J. D. RN as gatekeeper: Student understanding of the RN buddy role in clinical practice experience. *Nurse Education in Practice*, 6(6), p. 389–396, 2006.
- BROEKHUIZEN, T. L.; LAMPEL, J.; RIETVELD, J. New horizons or a strategic mirage? Artist-led-distribution versus alliance strategy in the video game industry. *Research Policy*, 42(4), p. 954–964, 2013.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow, The Psychology of Optimal Experience, Steps towards enhancing the quality of life*. Harper & Row, Publishers. Inc, 1991.
- CULIN, S. *Games of the North American Indians*. AMS Press, 1973.

DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: *Proceeding sof the 15th International Academic, Mind Trek Conference: Envisioning Future Media Environments*. ACM, 2011. p. 9–15.

DETERDING, S. et al. Gamification. Using game-design elements in non-gaming contexts. In: *CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2011, p.2425-2428.

FAERBER, R. Caractérisation des situations d'apprentissage en groupe. *Revue STICEF*, 11, p. 1–28, 2004.

FLANAGAN, M. *Critical play: radical game design*. MIT Press, 2009.

FULLERTON, T. *Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games*. CRC Press, 2014.

HAINEY, T. et al. Systematic Literature Review to Identify Empirical Evidence on the use of Games-Based Learning in Primary Education for Knowledge Acquisition and Content Understanding. In: *8th European Conference on Games Based Learning: ECGBL2014*. 2014, p. 167.

HEINICH, R. et al. *Instructional media and Technologies*. Upper Saddle River, NJ: Merrill. Prentice Hall, 2002.

KAPLAN, A. *The Epic Evolution of Video Games*. Lerner Publications, 2013.

KIILI, K. Content creation challenges and flow experience in educational games: The IT-Emperor case. In: *The Internet and Higher Education*, 8(3), p. 183–198, 2005.

KOSTER, R. *A theory of fun for game design*. (2. ed.). Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2013.

MACEDONIA, M. Games soldiers play. In: *Spectrum, IEEE*, 39(3), p. 32–37, 2002.

POELS, K.; de KORT, Y.; IJSSELSTEIJN, W. "It is Always a Lot of Fun!": Exploring Dimensions of Digital Game Experience Using Focus Group Methodology. In: *Proceedings of the 2007 Conference on Future Play*. New York, NY, USA: ACM. doi:10.1145/1328202.1328218, p. 83–89, 2007.

PRENSKY, M. *Fun, play and games: What makes games engaging*. California: McGraw-Hill, v. 5, 2001.

_____. The motivation of gameplay: The real twenty-first century learning revolution. In: *On the Horizon*, 10(1), p. 5–11, 2002.

ROMERO, M; USART, M. Serious Games Integration in an Entrepreneurship Massive Online Open Course (MOOC). In: *Serious Games Development and Applications*. Springer Berlin Heidelberg. p. 212–225, 2013.

ROMERO, M.; USART, M.; OTT, M. Can Serious Games Contribute to Developing and Sustaining 21st-Century Skills? In: *Games and Culture: A Journal of Interactive Media*. 2014.

ROMERO, M. et al. Inter disciplinary and International Adaption and Personalization of the MetaVals Serious Games. In: *Serious Games Developmentand Applications*, p. 59–73, 2012.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT Press, 2004.

SICART, M. Defining game mechanics. In: *Game Studies*, 8(2), p. 1–14, 2008.

STEINKUEHLER, C.; SQUIRE, K.; BARAB, S. *Games, learning, and society: Learning and meaning in the digital age*. Cambridge University Press, 2012.

ZICKERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. *Gamificationby design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc., 2011.

RESUMO

O que acontece quando, nos dispositivos educativos que empregam estratégias de gamificação, os estilos de aprendizagem de seus utilizadores são levados em consideração, em prol da promoção de aprendizagens realmente significativas? Eis o objeto desse capítulo, que é iniciado por uma exposição do que se considera como sendo as características essenciais da gamificação. Em seguida, são apresentadas, resumidamente, as condições de desenvolvimento de um saber significativo e alguns elementos mais importantes acerca dos estilos de aprendizagem. São apontadas, também, as condições que a estrutura e os componentes dos dispositivos educativos abordados com elementos de gamificação deveriam satisfazer quando aprendizagens significativas são buscadas, bem como são ilustrados os dispositivos ideais para cada estilo de aprendizagem. Por fim, são discutidas as possibilidades e os limites dessas condições na elaboração dos dispositivos em foco.

INTRODUÇÃO

Até onde se tem conhecimento, os filhotes dos mamíferos jogam para aprenderem a tornarem-se adultos, incluindo os humanos¹. De acordo com nossa experiência pessoal, sabemos também que, se não formos obrigados, deixamos de lado os jogos que nos aborrecem, que não se parecem bastante conosco. Por outro lado, alguns jogos nos estimulam tanto que é difícil parar de jogar e às vezes até nos tornamos dependentes deles. Existe, portanto, uma ligação, uma correlação entre as características dos jogos e as características individuais dos jogadores. Quando se trata de jogos que visam à promoção da aprendizagem, as características individuais pertinentes tornam-se aquelas que definem o que chamamos de “estilos de aprendizagem” individuais. Elas condicionam o grau de afinidade entre um aprendiz e um determinado jogo. Se, além disso, as aprendizagens buscadas são orientadas para a liberação da pessoa, para a autonomia do indivíduo, como Paulo Freire (1967) tanto desejou, devemos nos referir a aprendizagens significativas, tanto quanto são os jogos para os filhotes dos mamíferos. A problemática da gamificação de situações de aprendizagem se torna, então, bastante complexa

¹ É, pelo menos, o que o senso comum nos ensina. O discurso científico é, a esse respeito, menos categórico. “As crianças e os jovens de várias espécies passam um tempo considerável a brincar e é evidente que aprendizagens importantes acontecem nesse contexto. Mas, não é claro o que é aprendido nem como essa aprendizagem se produz” (POWER, 2000, p. 394, citado em BROUGÈRE, 2002. Traduzido do original francês).

e demanda a consideração sistemática de várias dimensões. É na interseção dessas dimensões, com apenas os elementos comuns entre elas, que se encontram as melhores possibilidades de sucesso.

Nesse capítulo, destacamos o que consideramos as características essenciais da gamificação, e resumimos as condições de desenvolvimento do saber significativo e as características dos estilos de aprendizagem de acordo com o modelo de Kolb (1984) que nós usamos em nossa análise; determinamos, em seguida, as restrições que a estrutura e os componentes dos dispositivos educativos baseados em gamificação² devem cumprir quando aprendizagens significativas são procuradas e ilustramos o dispositivo ideal de cada estilo; finalmente, discutimos o uso e limitações dessas restrições no desenvolvimento de tais dispositivos.

AS CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DA GAMIFICAÇÃO

Jogos são singulares. Eles apresentam características que os situam em uma categoria especial de atividades³ e visam, particularmente, ao prazer⁴ pelo prazer, ao invés de terem alguma utilidade prática. Por isso, são chamados de lúdicos. Eles são, no entanto, bastante úteis, mesmo essenciais, no caso de pessoas muito jovens, posto que constituem oportunidades privilegiadas para o desenvolvimento e para a aprendizagem⁵, envolvendo seus utilizadores em situações que os desafiam de tal forma que o esforço demandado se transforma em prazer⁶. Não é, então, surpreendente que se tente inverter o processo, isto é, fazer do jogo um modo deliberado de promoção do desenvolvimento e da aprendizagem. Nesse sentido, várias possibilidades se descortinam como, por exemplo, os jogos interpretativos (*role-playing*), tipo bastante sério, com objetivos pedagógicos evidentes, que colocam o aluno em situação semelhante à que se quer que ele enfrente na realidade, como ser bombeiro em um imóvel em chamas; os jogos

² Entendemos por “dispositivos educacionais”, tanto aqueles que tem objetivos estritamente educacionais, para as escolas por exemplo, como os desenvolvidos para propósitos de formação mais específicos, ou ainda aqueles utilizados para formação em meios de trabalho. Eles podem ou não podem fazer uso de tecnologias da informação e comunicação, mas nesse capítulo, assumimos que esse é provavelmente o caso.

³ Devido à sua complexidade, nós nunca conseguimos dar ao jogo uma definição precisa, embora muitos elementos das definições propostas se sobreponham (Göncü et Gaskins, 2007, p. 3, 4; Fleer, 2009, p. 2-4; Schousboe et Winther-Lindqvist, 2013, p. 1-3).

⁴ O que não implica que não seja divertido. Quem se lembra da própria infância, certamente não nos contradirá. Além disso, o que é jogo para uma pessoa pode ser um inferno para outra. A dependência não é divertida. O atleta profissional não é um jogador, mas um trabalhador.

⁵ No jogo, a criança sempre se comporta além de sua idade média, acima de seu comportamento diário; em jogo, é como se fosse mais madura. Como no foco de uma lente de aumento, o jogo contém todas as tendências de desenvolvimento em forma condensada e ele próprio é uma fonte importante de desenvolvimento”. (VYGOTSKY, 1978, p. 102, traduzido do original em inglês).

⁶ “O segundo paradoxo é que, no jogo, ela [a criança] adota a linha de menor resistência, ela faz o que ela mais sente vontade de fazer porque o jogo está ligado ao prazer e ao mesmo tempo ela aprende a seguir a linha de maior resistência, subordinando-se a regras e renunciando, assim, ao que ela quer, uma vez que a sujeição a regras e a renúncia da ação impulsiva constituem o caminho para o máximo prazer em jogo”. (VYGOTSKY, 1978, p. 99, traduzido do original em inglês).

totalmente imaginários, sem conexão direta com a realidade cotidiana ou profissional, mas que desenvolvem habilidades, competências buscadas pela sociedade ou pelo ambiente laboral, como prever, medir riscos, definir estratégias, como o que acontece no jogo de xadrez; os jogos que não são exatamente jogos, mas que apresentam um grande número de características correspondentes ao conceito de jogo, às vezes claramente direcionados para a promoção de aprendizagens, como um torneio sobre questões de geografia cujo vencedor seria isento de dever de casa, outras vezes direcionados para a socialização de pessoas que se conhecem pouco, como uma dinâmica de troca de presentes em um ambiente de trabalho. Todas essas possibilidades teriam lugar legítimo em um congresso de especialistas em gamificação, se bem que elas se diferenciam sob vários aspectos.

Para elaborar esses jogos, mais especificamente para elaborar dispositivos educativos que apresentam uma natureza lúdica, recorre-se a um tipo de receita, que busca diversos ingredientes mais ou menos delimitados, mas não necessariamente obrigatórios, posto que há múltiplos tipos de jogos (CAILLOIS, 1962), todos em constante evolução. Entre as características que encontramos, independentemente do tipo de jogo, nos textos sobre o tema (SALEN e ZIMMERMAN, 2004; KAPP, 2012, capítulo 2), apontamos as seguintes, que são, como veremos, particularmente ligadas às características dos utilizadores desses tipos de dispositivos em situação de aprendizagem:

- Um objetivo bem definido, que é preciso atingir e que assinala o fim do jogo. Esse objetivo apresenta um desafio ao jogador, suficientemente atraente para que mereça ser atingido por meio dos recursos disponíveis;
- Níveis de excelência crescentes, sobretudo se o jogo é complexo. O jogador pode, assim, calibrar seu grau de excelência na prática do jogo, progredir por etapas e, em cada uma delas, efetuar um percurso de acordo com seu nível e sua capacidade. Esses níveis podem corresponder a graus de dificuldade específicos, a subconjuntos significativos do espaço, concreto ou abstrato, coberto pelo jogo ou a uma combinação de tudo isso;
- Modos de reconhecimento do sucesso do jogador, que tomam formas variadas: pontos, premiações, troféus, estatutos particulares, privilégios, algo que dê ao jogador o sentimento de ter realizado algo valorável, seja para ele próprio, seja para os outros;
- Regras que definem as obrigações do jogador e delimitam o campo de autonomia e o contexto de sua ação. Essas regras podem referir-se à natureza das ações admitidas no jogo, o tempo disponível para se efetuar um lance, tomar uma decisão, ultrapassar uma etapa, completar o jogo ou qualquer outra limitação que contribua para definir a dinâmica do jogo;
- Relações entre os jogadores de diversos tipos, especialmente de competição, de colaboração, com outros jogadores ou consigo mesmo, cuja frequência e intensidade dependem da natureza do jogo e do número de jogadores. Certos jogos combinam vários tipos de relações entre jogadores;

- Uma trama que determina a ficção do jogo, isto é, sua temática, seu desenvolvimento cronológico, a narrativa a ser elaborada, na qual o jogador deve fingir que acredita para que o jogo tenha um sentido. Sem dúvida, é a representação que se tem dessa trama que evoca, normalmente, o nome atribuído ao jogo;
- Informações pertinentes para o bom desenvolvimento do jogo (contagem de tempo, posição ocupada pelos jogadores, identificação de participantes, pontuação) ou para situar os jogadores com relação ao jogo (diretivas, conselhos, sinalizações de erros etc.).

A combinação apropriada desses elementos⁷ produz o jogo desejado, o qual só está verdadeiramente no ponto quando o espírito do jogo é desenvolvido no jogador, esta atitude que envolve a pessoa na atividade, que a incita a querer atingir o objetivo visado e a oferecer o melhor de si nesta tarefa. A manifestação desse espírito do jogo no jogador é, sem dúvida, o melhor indicador de que a essência do jogo está na mistura dos ingredientes, de que a receita funcionou. Consequentemente, todo dispositivo educativo baseado em gamificação deve gerar esse espírito do jogo para obter sucesso, pois é nessa dinâmica que ele se distingue de outros dispositivos educativos. A presença de vários elementos característicos do jogo não é suficiente para tanto. Desde sempre, o aluno merecedor é recompensado, seja em situação de aprendizagem formal ou não, seja ele humano ou animal. Trata-se de um meio de reforço positivo no condicionamento operante, que Skinner⁸ acreditava ser o fundamento das aprendizagens (SKINNER, 1968), mas que não implica que se está em situação de gamificação, sobretudo quando uma punição, menos desejada que uma recompensa, acompanha o fracasso. Seria excessivamente redutor considerar que temos aí situações de gamificação.

□ SABER SIGNIFICATIVO

É claramente impossível de se delimitar, com precisão, o que constitui um saber de fato significativo para um indivíduo, pois isso varia consideravelmente de uma pessoa a outra. Além disso, ninguém teria certeza de poder identificá-lo em si próprio, posto que o inconsciente exista. Consequentemente, uma dúvida irredutível deve desavergonhadamente nos acompanhar cada vez que nos referimos a esse tipo de saber. Há alguns anos, apesar dessas dificuldades, tentamos propor uma definição operacional do saber significativo (GAGNON, 2013, cap. II), que Ahmed Zourhlal (1998, cap. VI) havia validado parcialmente. Essa definição leva em consideração as dimensões pessoal e individual do saber, assim como o fato, constatado por cada um de nós, de que um saber pode ser verdadeiro para si sem que o seja para o outro, e vice-versa. Por outro lado, essa defini-

⁷ É certo que outros elementos, mais ou menos implícitos nos que apontamos, devem ser considerados tais como aspectos materiais (espaço físico ou virtual no qual o jogo acontece, assim como todos os acessórios), aspectos técnicos (metodologia e regras de design) e aspectos de natureza psicológica (com a presença da incerteza no jogo, sua estética). Abordamos esses aspectos na medida em que isso se faça necessário ao longo do texto.

⁸ B. F. Skinner (1904-1990), psicólogo americano, propôs a noção de condicionamento operante. Sua influência no mundo da educação e nas teorias de aprendizagem permanece determinante.

ção ignora a dimensão inconsciente dos saberes e do processo de sua validação, sem, no entanto, negar ou impedir a eficiência de sua ação. A definição proposta é a seguinte:

Um saber é significativo para um indivíduo, na medida em que ele é pertinente e válido para esse indivíduo, isto é, de acordo com seu posicionamento epistemológico. Um saber é significativo para uma comunidade de indivíduos na medida em que ele é pertinente e válido para essa comunidade, conforme seu posicionamento epistemológico. (GAGNON, 2013, p. 98).

Zouhrlal (1998) demonstrou a validade da dimensão individual dessa definição, mas sua dimensão coletiva permanece não confirmada na prática, apesar de sua evidente plausibilidade. Para tanto, ele se serviu da Teoria da Pertinência de Sperber e Wilson (1989), o que lhe permitiu enfatizar a natureza operatória da definição e de testá-la mais facilmente, junto a indivíduos, por meio de entrevistas. Segundo Sperber e Wilson, a pertinência de uma informação, componente essencial de todo saber significativo, resulta, ao mesmo tempo, do esforço necessário para se adquirir essa informação e do efeito produzido pela mesma sobre o indivíduo ou sobre a comunidade. Zouhrlal também verificou que o posicionamento epistemológico de um indivíduo, segundo a categorização proposta por Pepper⁹ (1970), estava em estreita correlação com seu estilo de aprendizagem dominante¹⁰, segundo a classificação de Kolb, conforme uma hipótese que esse último havia formulado (op. cit., p. 109-120). Podemos, então, na definição de saber significativo, substituir o posicionamento epistemológico de um indivíduo por seu estilo de aprendizagem. Trata-se, certamente, de uma aproximação, mas que apresenta vantagens práticas irrecusáveis, como constataremos em seguida.

Todavia, o que é válido para um indivíduo é também válido para uma comunidade de indivíduos, se são efetuadas as transposições apropriadas, pois todo campo de conhecimento repousa também sobre considerações epistemológicas, mais ou menos identificadas pelos praticantes do campo de conhecimento, mas com mais frequência pelos filósofos que estudam esse campo. Igualmente, estilos de aprendizagem coletivos podem ser associados a métodos de pesquisa, de coleta de dados ou de resolução de problemas, métodos esses associados aos campos de conhecimento ou de prática correspondentes, porque é por meio de sua utilização que os campos se desenvolvem,

⁹ Pepper delimitou quatro posições epistemológicas fundamentais, que ele associou a visões ou hipóteses do mundo: a organicidade, o mecanicismo, o formismo e o contextualismo. Para mais detalhes, além do livro de Pepper, consultar Zouhrlal, op. cit., cap. 2.

¹⁰ Todo ser humano normal possui todos os estilos de aprendizagem, mas suas preferências vão, geralmente, na direção de apenas um deles. Certos indivíduos são, no entanto, confortáveis em todos os estilos de aprendizagem, o que não implica que eles tenham, nessa condição, alguma vantagem com relação aos demais indivíduos, posto que eles exploram menos que os outros cada estilo. Mas, eles podem compreender mais facilmente cada um deles, pelo menos superficialmente. Notemos que o estilo de aprendizagem de uma pessoa se modifica e evolui com a maturidade e a experiência. A variedade de situações de aprendizagem com a qual somos confrontados ao longo da vida faz com que recorramos a todos eles e, assim, nosso registro pessoal é ampliado.

que a comunidade aprende e que o saber comum, social, é produzido. Então, a mesma aproximação feita no caso do saber significativo individual pode ser feita também no caso do saber coletivo, com vantagens similares.

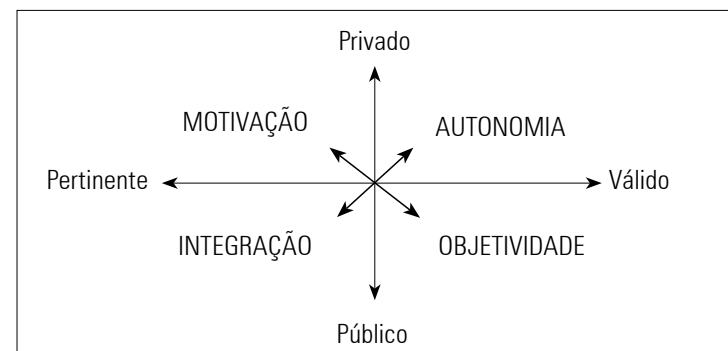


Figura 1 - Os componentes do saber significativo e sua contribuição para o desenvolvimento da pessoa ou da coletividade detentora desses saberes.

A figura 1 ilustra nossa definição de saber significativo e demarca claramente a complementaridade dos saberes privados, largamente incomunicáveis, parcialmente inconscientes, mesmo pouco ou mal reconhecidos na comunidade¹¹, e dos saberes públicos, compartilhados, comunicáveis e admitidos na coletividade, especialmente nos currículos escolares. A figura 1 indica a contribuição de cada um dos componentes do saber significativo, isto é, a motivação e a autonomia no plano privado, e, no plano coletivo, a integração do indivíduo na coletividade e o reconhecimento público de seus saberes. A figura mostra também a oposição desses saberes, a qual só pode ser compreendida em um movimento dialético irredutível que busca conciliar os contrários sem os sufocar, posto que ambos os saberes são essenciais para a vida e para a sobrevivência do indivíduo. É em sua integralidade que devemos buscar os componentes do saber significativo, o que é evidente se imaginarmos as consequências, sobre o indivíduo, de

¹¹ Se o detentor desses saberes privados é um indivíduo, eles correspondem a truques pessoais desenvolvidos para que ele se lembre de informações úteis, para resolver problemas particulares ou frequentemente encontrados, etc. mas, sobretudo, ao conjunto de experiências que ele viveu e das quais retirou ensinamentos. Evidentemente, esses saberes individuais não poderiam ser generalizados ou reconhecidos pertinentes e válidos por todos, nem mesmo pela comunidade à qual pertence seu detentor. Se esse último é um grupo de pessoas, uma organização ou uma coletividade fazendo parte de um grande conjunto, o componente privado de seus saberes corresponde aos conhecimentos que esse grupo, organização ou coletividade detém de modo específico, a seu modo de proceder e de tomar decisões, e delimita uma espécie de subcultura que os distingue – cada família, cada meio, cada empresa a suas idiossincrasias, seus segredos. Já o componente público corresponde aos saberes compartilhados, que todos reconhecem. Na sequência desse capítulo, para evitar confusões, nos limitaremos a tratar dos saberes do indivíduo, mas toda generalização com relação aos saberes coletivos pode ser feita sem dificuldades.

lacunas decorrentes da falta de um deles¹². Assim sendo, todo dispositivo de formação que visa ao desenvolvimento de saberes significativos deveria buscar desenvolver e harmonizar esses dois componentes.

Em suma, desenvolver saberes significativos nos utilizadores de dispositivos educativos que exploram estratégias de gamificação requer:

- Calibrar o esforço exigido dos utilizadores com relação a sua capacidade de produzir esse esforço, para que eles não sejam pouco demandados, o que extinguiria seu interesse pela atividade, nem muito demandados, o que tornaria impossível a realização dos objetivos visados;
- Fazer com que os saberes em foco nos dispositivos causem efeitos positivos tanto aos olhos de seus utilizadores quanto aos olhos da comunidade à qual eles pertencem, seja ela social ou profissional;
- Visar ao desenvolvimento harmonioso de todos os componentes do saber significativo, o que implica satisfazer adequadamente às condições de pertinência e de validade do indivíduo e de sua comunidade;
- Ajustar o processo de aprendizagem ao estilo de aprendizagem dominante dos utilizadores, o que não significa limitar-se a um estilo, posto que não se aprende tudo do mesmo modo e que certos conteúdos demandam estilos de aprendizagem particulares para serem apreendidos (GAGNON, op. cit., p. 150).

OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Nós somos diferentes, nós aprendemos de modo diferente. D. A. Kolb (1984), entre outros (ver CHEVRIER et al., 2000; SIQUEIRA CERQUEIRA, 2000), analisou essas diferenças e delas extraiu quatro estilos de aprendizagem claramente delimitados: o divergente, o assimilador, o convergente e o adaptador. Esses estilos decorrem de nosso modo de perceber o mundo: seja concretamente, pelo que o mundo assinala aos nossos sentidos e à nossa afetividade, o que Kolb chama de experiência concreta (EC); seja pela via abstrata das ideias e dos conceitos, quase ao modo de Platão, o que Kolb nomeou de conceitualização abstrata (CA); ou de nosso modo de transformar o que percebemos do mundo: seja pela ação, ou, na linguagem de Kolb, pela experimentação ativa (EA), seja pela reflexão, o que ele chamou de observação reflexiva (OR). Nossa combinação preferida de um modo de percepção e de um modo de transformação revela nosso estilo de aprendizagem dominante. Nós possuímos conosco todos os estilos. No entanto, nós não os dominamos ou os utilizamos da mesma forma, porque isso não nos convém, bem pelo contrário.¹³ Por isso, somos inclinados a depreciar as pessoas que

¹² Por exemplo, para que um saber individual seja reconhecido como válido pelo indivíduo mas também por sua comunidade, ele deve satisfazer aos posicionamentos epistemológicos do indivíduo e da comunidade, os quais podem divergir. Caso contrário, e de acordo com cada caso, o indivíduo se vê em situação de dúvida ou de perda de autonomia, ou ainda de não reconhecimento de seus saberes pela comunidade.

¹³ As proporções respectivas de nossas preferências pelos diferentes estilos de aprendizagem determinam nosso perfil de aprendiz.

privilegiam estilos de aprendizagem opostos aos nossos, tanto seu modo de aprender nos parece vazio e ridículo ao invés de eficaz ou crível. Felizmente, o ridículo não é mortal, posto que todos os estilos de aprendizagem são totalmente equivalentes, nenhum é superior ao outro, se bem que cada um deles favorece aprendizagens únicas¹⁴.

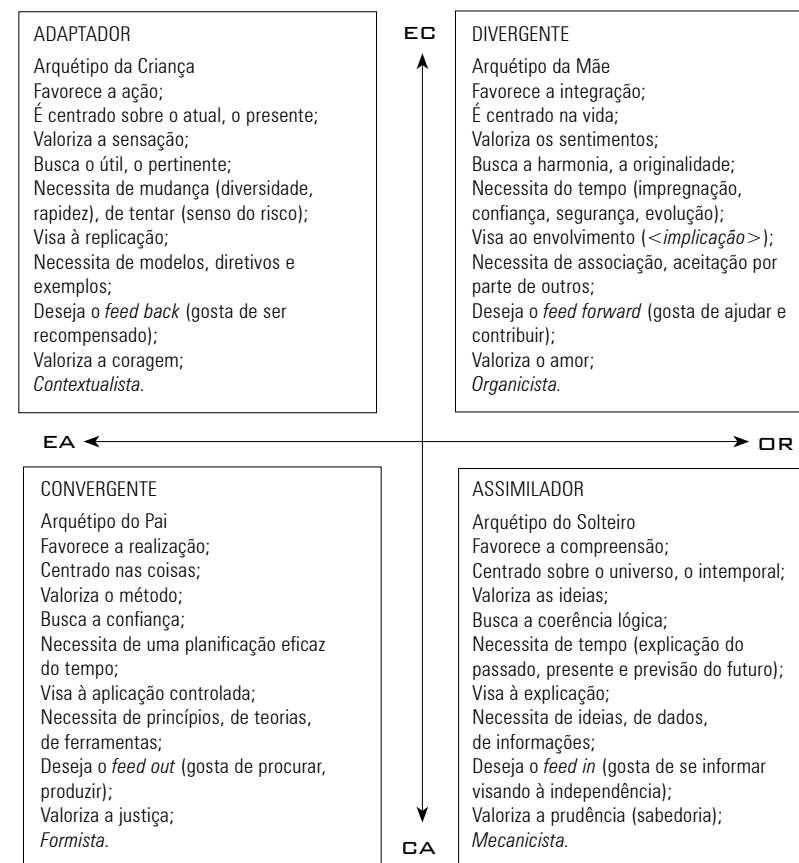


Figura 2: Certas características associadas aos estilos de aprendizagem de Kolb (extraído de Gagnon, op. cit., p. 142).

A figura 2 apresenta os estilos de aprendizagem de Kolb da forma como os caracterizamos, pouco a pouco, ao longo de nossas experiências de ensino em meio universitário (GAGNON, op. cit., p. 139-145). Refletindo um pouco sobre as características dos di-

¹⁴ Assim sendo, a compreensão de uma demonstração matemática passa pela assimilação, isto é, por uma reflexão sobre conceitos abstratos logicamente ligados uns aos outros. Da mesma forma, o desenvolvimento da empatia exige que se sinta emoções e uma consciência refletida desse sentimento.

ferentes estilos, linha por linha e também em seu conjunto, pode-se perceber que eles são completamente complementares e que, por essa razão, são todos absolutamente necessários ao desenvolvimento do saber significativo. Admite-se também que esse pleno desenvolvimento é para todos nós um objetivo inacessível, mas que podemos abordá-lo, tendo em vista que o estilo de aprendizagem pessoal modifica-se e evolui conosco. Em cada um dos quadrantes, a última linha se refere à posição epistemológica – segundo a categorização de Pepper – correspondente ao estilo de aprendizagem considerado. Cada quadrante define, então, um modo de validação significativo de saberes, mas o do adaptador tem um papel duplo. De um lado, ele determina o modo de validação dos saberes pelas pessoas caracterizadas por este estilo de aprendizagem. Do outro lado, ele satisfaz, quase que por definição, a exigência de pertinência¹⁵ do saber significativo que esse estilo busca antes de tudo. As pessoas que se encontram no quadrante da adaptação terão, então, tendência a ali permanecer. Mas, qualquer que seja o estilo de aprendizagem utilizado, o saber resultante não passa necessariamente pelos demais estilos. Para tanto, seria necessário percorrer todos os quadrantes com um mesmo engajamento e um mesmo domínio. O saber resultante contenta, no entanto, o indivíduo que o detém¹⁶.

É em uma perspectiva próxima que Kolb propôs o ciclo da aprendizagem pela experiência, que conduz o aluno a utilizar sucessivamente os quatro modos de aprender. Primeiramente, ele vivencia uma experiência concreta de uma situação envolvente, real e significativa; busca, em seguida, afastar-se dessa situação, refletindo sobre ela e sobre outras situações semelhantes; elabora, depois, hipóteses e teorias sobre ela e, por fim, testa-a em outras situações menos “espontâneas” e avalia seus resultados para, em seguida, começar um novo ciclo. Com uma escolha apropriada da situação inicial e uma atenção particular com relação a cada um dos componentes do saber significativo representados na figura 1, a operacionalização desse modelo de aprendizagem poderia conduzir ao desenvolvimento de saberes significativos.

GAMIFICAÇÃO, ESTILOS DE APRENDIZAGEM E SABER SIGNIFICATIVO

O que acontece quando tentamos conciliar as características da gamificação, dos estilos de aprendizagem e dos saberes significativos? Existe alguma compatibilidade nessa comparação? Até que ponto e sob que condições? Para responder a estas questões, analisaremos o conceito de jogo em seu conjunto e as características essenciais que

¹⁵ A própria natureza do que é pertinente varia consideravelmente de um estilo de aprendizagem a outro e é imperativo considerar.

¹⁶ É importante não confundir saber significativo, admitido por um indivíduo ou por uma comunidade, e saber completo ou integral, que cobre o conjunto de dimensões dos saberes admitidos pela coletividade. A comunidade de físicos, por exemplo, se apoia sobre a coerência matemática e a precisão experimental para que seus saberes sejam reconhecidos como significativos no plano científico. Mas, a sociedade em geral reconhece várias outras dimensões nesses saberes, e por outros meios: as aplicações técnicas dos engenheiros, as políticas públicas, as obras de ficção, isto é, tudo o que corresponde às preocupações e aos modos de busca e de expressão do ser humano nesse campo de conhecimento. Nessas condições, todos os estilos de aprendizagem são bastante solicitados.

foram apresentadas dos estilos de aprendizagem e dos saberes significativos. Mas, primeiramente, abordaremos os protagonistas em foco.

OS PROTAGONISTAS

Três categorias de pessoas são, a nosso ver, pertinentes no contexto de um dispositivo educativo baseado em gamificação, de acordo com os diferentes aspectos do dispositivo que desejemos colocar em evidência. Em todos os casos, trata-se de utilizadores que apresentam atitudes e comportamentos diferentes, adaptados a esses aspectos. Empregaremos o termo jogador quando o foco for a dimensão lúdica do dispositivo, as características dessa dimensão, sumariamente definidas na primeira seção desse capítulo, independentemente dos objetivos de aprendizagem visados. Empregaremos o termo aluno quando for o caso de insistirmos sobre os aspectos pedagógicos dos dispositivos, sobre o que eles promovem em termos de aprendizagem, comportamentos e atitudes, como se os aspectos lúdicos dos dispositivos fossem irrelevantes. Utilizaremos o termo jogador-aprendiz quando o usuário estiver implicado na dupla dimensão dos dispositivos, educativa e lúdica, sem distinção particular entre uma ou outra. Esses três termos, utilizados em função de necessidades específicas da discussão, de acordo com o aspecto privilegiado, não são intercomunicantes. O utilizador do dispositivo pode, assim, ser um ou vários, de acordo com a natureza e os objetivos desse último. Na sequência desse texto, não faremos distinção alguma, a não ser que seja necessário para fins de esclarecimento.

O JOGO

Como mencionado na introdução, o jogo é um dos modos privilegiados, até mesmo essenciais, por meio dos quais a criança evolui nos planos intelectual, motor, afetivo e social, o que Piaget (1978), Vygostky (1978) e outros (SCHOUSBOE e WINTHER-LINDQVIST, 2013; PRAMLING-SAMUELSON e FLEER, 2009) amplamente demonstraram. Sem o jogo, que parece profundamente necessário ao seu desenvolvimento¹⁷, poderíamos mesmo duvidar que a criança consiga, sã e salva, chegar à vida adulta. Mas, a criança não busca nenhuma utilidade prática no jogo que lhe é proposto. Para ela, a atividade lúdica é gratuita (CAILLOIS, op. cit.), sem nenhum outro objetivo além do prazer. No caso do adulto, não é diferente. Ele também quer, no jogo, se divertir, descansar, encontrar amigos (SUTTON-SMITH, 2001), ter prazer, obter recompensas.

À luz das características associadas aos diversos estilos de aprendizagem, pode-se chegar a uma primeira conclusão: existe uma proximidade inegável entre o jogo e a adaptação. As pessoas que privilegiam esse estilo de aprendizagem teriam, consequentemente, afinidades naturais com o jogo e nele se engajariam mais espontanea-

¹⁷ “Em essência, o jogo pode ser visto em seu sentido mais lato, como descrever quase todas as atividades em que as crianças se envolvem”, escreve Marilyn Fleer (op. cit., p.2, traduzido do original em inglês).

mente¹⁸. Isso porque não somente vários elementos do jogo se aproximam bastante do que os mobiliza como aprendizes – trataremos disso mais adiante – mas também porque esse estilo de aprendizagem é de natureza lúdica. O adaptador gosta de jogar, gosta de tentar, de ousar, com a confiança de uma criança quase invencível, protegida pela mão poderosa dos pais que, de todo modo, amenizarão seus erros, protegendo-a de maiores perigos. A temática do jogo tem, para ele, uma importância secundária, desde que experimente as sensações de excitação que procura, na ação, na mudança, com um resultado rapidamente obtido e a avaliação dessa ação por quem é mais experiente que ele. O jogo torna-se, assim, para o adaptador, um modo privilegiado para aprender conteúdos que, *a priori*, não o interessam necessariamente, uma motivação intrínseca para que ele se invista em uma atividade de aprendizagem. Assim sendo, pode-se afirmar que o jogo conduz o adaptador rumo a saberes significativos? Aparentemente sim, do ponto de vista do próprio adaptador, pois o jogo o guia em atividades que combinam com o que ele faz espontaneamente para validar suas próprias aprendizagens, sobretudo a busca pelo sucesso, mesmo após muitas tentativas, e a necessidade de aprovação de um mestre ou de algo que o valha. Em uma perspectiva pública, por outro lado, o julgamento poderia diferir-se do modo de validação dos saberes da coletividade se for diferente ou se há desacordo com relação aos critérios privados do aprendiz. A conciliação não é sempre possível, a menos que se suprima o próprio espírito do jogo, que consideramos essencial, e, assim, de destruí-lo como tal¹⁹.

De lá a pensar que, por meio do jogo, infantiliza-se a aprendizagem, há apenas um passo que é fácil de ser dado, sobretudo se estima-se recorrer ao jogo para fazer com que alguém aprenda algo. A receita é arriscada e vai ao encontro da longa tradição ocidental que valoriza o esforço e o sacrifício do indivíduo para o bem comum. Em todas as situações, há o ônus e o bônus, os quais são necessários apreciar por caminhos diferentes.

Mas, se o jogo é suscetível de favorecer as aprendizagens dos adaptadores, acontece exatamente o oposto com os assimiladores, cujas preferências acomodam mal o ato de jogar. Esses últimos seriam, de fato, menos inclinados a deixarem-se levar pelo jogo, o que é válido para pessoas de todos os estilos. Isso ocorre porque o modo por meio do qual eles aprendem é para eles secundário²⁰, desde que esse modo os

¹⁸ Isso foi o que pudemos observar, com certeza, no curso de nossa longa carreira em ensino universitário, período em cuja maioria do tempo dedicamos uma atenção particular aos estilos de aprendizagem dos estudantes, de acordo com a tipologia de Kolb.

¹⁹ O jogo interpretativo (*role playing*), por exemplo, é um dos mais utilizados em situações de formação nas quais se procura auxiliar o outro em situações perigosas ou delicadas. Trata-se de um jogo, mas sua natureza séria faz com que toda dimensão lúdica seja, em geral, excluída. Nesse caso, a dimensão divergente da aprendizagem, ao invés da dimensão adaptadora, é solicitada em primeiro lugar.

²⁰ Isso não significa de modo algum que todos os meios de aprendizagem sejam equivalentes para os assimiladores. Eles não apreciam a pedagogia ativa, por exemplo, que o jogo incorpora tranquilamente. Eles apreciam apresentações conceituais estruturadas. Todavia, o resultado da aprendizagem que eles buscam os interessa sobremaneira.

conduza ao que desejam aprender. Aliás, o jogo pode até atrapalhar os assimiladores que podem considerá-lo como uma distração. Isso significa que se deve renunciar ao uso de jogos com assimiladores? Um jogo capaz de atraí-los seria impossível de ser desenvolvido? Certamente que não e por três razões: primeiramente, porque o estilo de aprendizagem dominante indica uma preferência do aprendiz e não uma condição exclusiva, posto que todo ser humano normal é dotado de todos os estilos, mesmo se ele não os domine completamente. Pode-se então apelar para o lado adaptador dos assimiladores, por razões práticas em particular, mas buscando fazer com que sejam satisfeitas, no jogo, suas condições próprias para que um saber seja significativo²¹. Em seguida, pode-se optar por tratar os assimiladores como se fossem adaptadores, se o objetivo visado for o de desenvolver nele esta postura e de ampliar seu registro de estilos de aprendizagem. Sem dúvida, ele não apreciará imediatamente esse tratamento, se sentirá empurrado, obrigado, mas, talvez, ao longo do tempo, perceberá gradualmente o potencial e os benefícios advindos da adaptação. Em uma perspectiva pública, enfim, o jogo favorecerá a validação dos saberes do assimilador pela comunidade se o posicionamento epistemológico dessa comunidade se aproximar da adaptação. Nesse caso, bem claramente, a trama lúdica deixará de ser acessória

Se bem que opostos um ao outro, os dois outros estilos de aprendizagem se acomodam mais facilmente ao jogo como modo de desenvolvimento de saberes, principalmente porque eles compartilham um modo de aprendizagem com adaptação, isto é, a experiência concreta no caso da divergência e a experimentação ativa no caso da convergência. No entanto, a cada vez o jogo demandará precauções para ser apreciado pelos utilizadores, análogas às que acabamos de identificar no caso do assimilador, mas adaptadas, e mais fáceis de serem satisfeitas, tendo em vista a maior proximidade dos estilos.

□ OBJETIVO

O objetivo do jogo pode ou não coincidir com os objetivos educativos. Tenta-se acumular certa pontuação, vencer um adversário, conseguir uma vitória coletiva, ultrapassar obstáculos a fim de se atingir, direta ou indiretamente, objetivos de aprendizagem. Nos dois primeiros casos, o objetivo é puramente lúdico e serve de fator de incitação do espírito do jogo, no adaptador mais especialmente, mas, também, em um grau menor, o divergente e o convergente se outras características do jogo os estimulam, como a colaboração ou a competição. Chamemos este tipo de objetivo de “objetivo-jogo”. Eles não contribuem diretamente ao desenvolvimento de saberes significativos. Nos dois outros exemplos, por outro lado, a ligação com os objetivos educativos e o desenvolvimento de saberes significativos pode ser forte, de acordo com a tarefa a ser realizada no jogo ou com os obstáculos a serem ultrapassados. Façamos, nesse caso, de “objetivos-aprendizagem”. O assimilador, apesar de sua pouca atração pelo jogo, se

²¹ O que pode se realizar pela integração no jogo de atividades assimiladoras, por exemplo, pela elaboração de uma estrutura conceitual, pela pesquisa de explicações causais, pela justificação teórica de escolas, etc.

reconhece mais nesse tipo de situação, assim com o divergente e o convergente para os quais o jogo pelo jogo permanece uma motivação fraca.

Em todos os casos, no entanto, o objetivo é acessível a fim de se poder satisfazer um ou outro componente do saber significativo, especialmente a pertinência e, mais especificamente o esforço, que sempre é medido, isto é, nem muito fraco, para não apresentar nenhum desafio ao jogador ou para não ser considerado ultrapassado pelo aprendiz, nem muito forte, para evitar desistências.

Com relação ao efeito contextual, segundo componente da pertinência, o adaptador o identifica no prazer de jogar e de vencer, ou em ocasiões de colaboração ou de competição, em se tratando de divergentes ou de convergentes, mas igualmente na satisfação de aprender se os objetivos de aprendizagem lhe são convenientes: resolvendo problemas, se ele é adaptador, realizando mais facilmente tarefas enfadonhas ou repetitivas, se ele é divergente, ou buscando a exploração livre de possibilidades, se ele é convergente. Se o aprendiz é assimilador, o prazer de jogar conta pouco. No entanto, ele é seduzido pela coerência lógica do tema em estudo, pela possibilidade de dedução, previsão, explicação, compreensão. Nesses últimos casos, o objetivo do jogo depende especificamente de objetivos educativos. Ele é subordinado ao posicionamento epistemológico habitual do aprendiz.

Por exemplo, se, em uma formação no campo da comunicação o objetivo do dispositivo fosse o de explorar diferentes modalidades de comunicação do ser humano, isso mobilizaria normalmente o interesse do divergente. Se o objetivo fosse o de compreender os fundamentos teóricos dessas modalidades, o assimilador se realizaria. Se o objetivo fosse o de controlar, sistematicamente, os efeitos das mesmas, ou de aprender truques úteis, o convergente e o adaptador se interessariam mais.

No entanto, se ele busca assegurar a pertinência de um saber significativo, o objetivo de um dispositivo educativo baseado em gamificação, mesmo se diretamente associado a finalidades educativas, não contribui para a validação desse saber. São as atividades, a organização e a estrutura geral do dispositivo que são responsáveis por essa validação, na medida em que elas são moldadas a partir das características dos estilos de aprendizagem. O jogo integra, assim, o posicionamento epistemológico do aprendiz, permitindo ao mesmo validar seus saberes.

Em uma perspectiva pública, o objetivo do dispositivo promove a integração do aprendiz com a comunidade. Se ele o motiva a se engajar em aprendizagem que ela reconhece, mesmo se o dispositivo é estritamente lúdico, a pertinência desse objetivo está assegurada. Caso contrário, uma fratura entre o indivíduo e a sua comunidade torna-se inevitável. Isso acontece no caso de práticas não mais utilizadas que um indivíduo deseja, ainda assim, aprender, ou quando poucas pessoas se interessam por algo que a

comunidade privilegia. No entanto, da mesma forma que em uma perspectiva privada, o objetivo do dispositivo não pode contribuir para a validação pública dos saberes.

OS NÍVEIS DE EXCELÊNCIA

Em um dispositivo educativo baseado em gamificação, pode-se distinguir dois tipos de níveis de excelência: aquela que promove o aumento de conhecimentos, habilidades e outras competências e aquela que promove a capacidade de resolução de problemas difíceis, de apreensão de saberes complexos, de realização de ações delicadas. O primeiro tipo é caracterizado por uma progressão por ampliação nos níveis de excelência. O segundo tipo é caracterizado por progressão por aprofundamento nos níveis de excelência. Uma categoria híbrida poderia também ser criada, para caracterizar uma progressão ao mesmo tempo por ampliação e por aprofundamento de saberes, como se encontra normalmente no ensino secundário quando se passa do estudo da geometria plana para o estudo da trigonometria. Podemos imaginar também níveis de excelência relacionados unicamente a aspectos lúdicos, sem relação específica com objetivos educativos, mas esse exercício nos parece artificial e sem interesse em se tratando de um dispositivo educativo.

Quando bem construídos, os níveis de excelência são de grande utilidade na busca do desenvolvimento de saberes significativos, pois eles podem cumprir diversas funções importantes. No plano da pertinência, eles permitem a dosagem do esforço solicitado ao estudante, em função de suas capacidades, por meio de um planejamento adequado do percurso de aprendizagem a ser realizado, adaptado aos recursos disponibilizados. A realização de um objetivo muito distante aos olhos do estudante torna-se, assim, realista, escalonado por etapas perceptíveis e consideradas plausíveis e sensatas pela comunidade. Os níveis de excelência se relacionam ao contexto do dispositivo do mesmo modo que a seus objetivos, com particularidades e consequências similares. Eles servem, especialmente, de referenciais públicos na elaboração de programas de formação e, conseqüentemente, guiam o aluno na harmonização da pertinência pública e privada de seus saberes, o que ele deverá realizar, a fim de conservar sua motivação e seu lugar legítimo em sua comunidade. Esses saberes devem também ser válidos, tanto para o aluno quanto para sua comunidade, se uma atestação de excelência lhe é dada. Em geral, a comunidade reconhece apenas os modos de validação que ela pratica e não necessariamente aqueles que satisfazem aos indivíduos isoladamente. Muitos estimariam, por exemplo, que uma teoria física proposta por Einstein é aparentemente exata, tendo em vista o reconhecimento mundial de sua genialidade científica. É o argumento da autoridade, o qual convence particularmente o adaptador que se submete ao mestre, mas não a comunidade de físicos em que há outros critérios de validação. O dispositivo educativo guia o aluno nos passos da comunidade por reconhecer seus saberes, mas esses são significativos para esse último apenas se ele próprio os reconhece e os internaliza. Esse mesmo problema existe para todos os níveis de excelência.

Suponhamos, por exemplo, que seja necessário explicar as etapas lógicas de uma demonstração matemática para se atingir um determinado nível de excelência, como acontece, habitualmente, no estudo de teoremas. Essa exigência demanda um raciocínio hipotético-dedutivo, o qual convém naturalmente ao assimilador, mas pouco ao adaptador, que não apenas o evita e o manipula mal, como também nele não acredita. Para sair do embaraço, o adaptador tende a aprender de cor as etapas da demonstração, que ele esquecerá logo após ter sido avaliado. Isso é suficiente para satisfazer ao examinador e faz com que o aluno tenha uma sensação de vitória, o que é suficiente para a culminância da situação educativa; seria inadequado exigir mais. Para se auxiliar o adaptador a ultrapassar esse obstáculo bem real para ele, e que dele demanda um esforço imenso, poder-se-ia enfatizar as características lúdicas da atividade, que, como sabemos, tornam o esforço quase prazeroso, menos penoso, e favorece o sucesso. Suponhamos também que se busque desenvolver, nos alunos, a execução adequada e precisa de protocolos de ação, como acontece em meios de saúde ou de segurança pública, que não podem ser alterados por medo de consequências nefastas. O modo de validação desses saberes será claramente adequado ao convergente, mas não servirá para o divergente. Nesse tipo de situação, pode-se recorrer à colaboração entre os alunos, como estratégia paliativa, uma das características do jogo que interessa ao divergente, ou incentivar a partilha de um objetivo comum.

Tais situações são frequentes quando os níveis de excelência são numerosos. São também muito diversas porque atingir um determinado objetivo exige, em geral, a aquisição de saberes diversos, validados de forma diversa. Será, então, na consideração das características dos estilos de aprendizagem dos indivíduos e das modalidades de validação coletiva dos saberes que estará o caminho do meio. Mas, a tarefa é árdua.

Por outro lado, o aluno saberá onde ele se situa, em que nível de excelência ele chegou. Cabe a ele perceber as consequências disso para o prosseguimento de seu percurso: ou ele fará ajustes em seu modo de jogador, se necessário for, ou ele ficará satisfeito com o sucesso obtido.

AS MODALIDADES DE RECONHECIMENTO

Os dispositivos educativos baseados na gamificação reconhecem o mérito e a conquista de níveis de excelência, seja por meio de recompensas para os jogadores, seja por meio de recompensas para os aprendizes. As estratégias de reconhecimento de mérito que têm foco em recompensas agradam aos jogadores, principalmente aos adaptadores, porque, por definição, seu perfil de aprendiz é próximo do perfil do jogador. De fato, é o adaptador que busca esse tipo de reconhecimento para validar seus saberes, seja para encorajá-lo pelo esforço empregado, seja por uma ação mais audaciosa, ou mesmo pela ajuda dada a um companheiro, um sinal para indicar a conquista de uma etapa, a ascensão a um novo nível de excelência, a realização de um objetivo mais importante. Se possível, o adaptador busca um reconhecimento proporcional à dificuldade da tarefa executada, isto é, uma declaração de sucesso. Essas marcas de reconhecimento

buscam o mérito do adaptador, a culminância de seus esforços ou qualquer coisa digna de menção. Elas constituem, assim, uma retroação positiva indicando-lhe que procedeu bem, que cumpriu o que era necessário para obter esse reconhecimento. O que o incita a persistir, a tomar consciência de seu próprio valor. Nessa perspectiva, estamos em plena ótica *behaviorista*, no âmbito do condicionamento operante.

O adaptador é um excelente jogador e aceita o que lhe é oferecido sem impor nenhum critério de avaliação, mas desejando que as recompensas sejam frequentes para que ele possa saber, em todo tempo, onde se situa com relação aos objetivos visados. E também pelo simples prazer de avançar. Tal situação é diferente para os outros estilos de aprendizagem, cujos perfis se distinguem, mais ou menos, daquele do jogador. Se os convergentes gostam de ser confirmados em sua superioridade, os divergentes apreciam ser tratados com igualdade. Quanto aos assimiladores, por temperamento os menos jogadores de todos, eles são indiferentes às marcas de reconhecimento, especialmente aquelas dessa primeira categoria, que recompensam o mérito, que devem ser usadas com parcimônia com indivíduos desse estilo de aprendizagem.

A segunda categoria de marcas de reconhecimento visa recompensar o aluno, o aprendiz. Essas recompensas dependem dos progressos obtidos na aprendizagem e indicam ao aprendiz que ele ultrapassou etapas julgadas significativas pelos criadores do dispositivo. O aprendiz recebe essas marcas de reconhecimento da mesma forma que ele aceita as da primeira categoria, mas essas agora têm um sentido particular a seus olhos, posto que colocam em evidência o que ele valoriza, segundo seus próprios critérios. Como esses critérios variam de acordo com os estilos de aprendizagem do aprendiz, as marcas de reconhecimento variam também, se adaptando a cada um deles. O assimilador é recompensado por sua compreensão profunda dos fundamentos teóricos em uma determinada situação de aprendizagem. O convergente, por suas realizações em consonância com as teorias. O adaptador, por sua inteligência prática em situações de aprendizagem e pela relevância de suas ações. O divergente, por sua capacidade de perceber ou atribuir uma dimensão afetiva na situação foco e de elaborar algum julgamento moral. Todavia, ao contrário, e talvez de forma menos judiciosa, essas marcas de reconhecimento poderiam recompensar o aprendiz que se distancia de seu estilo de aprendizagem dominante para utilizar um outro que ele domina menos. Isso se produz quando ele necessita validar seus conhecimentos em outro contexto epistemológico, distinto do seu, especialmente naquele que lhe é totalmente oposto. Nesse caso, claramente menos confortável, uma aprovação externa reconfortando-o seria apreciada.

A forma concreta dessas marcas de reconhecimento tem, aliás, uma certa importância, pois cada estilo de aprendizagem apresenta sua própria sensibilidade. Um símbolo de guerra convém mal ao divergente, mas agrada bastante ao convergente, mais conquistador. Sugerir o absoluto diz respeito ao assimilador, mas evocar a gratidão, ao adaptador. É importante compreender bem a essência de cada estilo de aprendizagem, a fim de que as escolhas sejam adequadas.

AS REGRAS

As regras fazem parte de todo jogo, mas variam de um jogo a outro e isso também se aplica aos dispositivos educativos baseados em gamificação. Distinguimos duas categorias de regras. As que determinam o contexto do jogo, isto é, as regras do jogo, e as que determinam o contexto da aprendizagem proposta pelo dispositivo, isto é, as regras da aprendizagem. Essas duas categorias de regras são mais ou menos solicitadas de acordo com o tipo de dispositivo elaborado.

As regras do jogo são arbitrárias, mas elas condicionam o tipo de jogo. Elas regem um jogo de azar, guiam o jogador rumo a uma espécie de tiragem da sorte, na qual todos os resultados são mais ou menos prováveis, por meio de dados, por exemplo, ou pela escolha de um número, o que faz com que o desenvolvimento do jogo seja imprevisível. Pelo contrário, um jogo de estratégia tem como base a reflexão, obrigando os jogadores a selecionar uma linha de conduta que permite, de acordo com seu julgamento, a realização dos objetivos visados, a prever, de certo modo, o prosseguimento do jogo. Um jogo aberto, com múltiplas soluções, desenvolvimento indeterminado, provoca, sobretudo, a exploração extensiva do espaço do jogo pelos jogadores, deixando a esses últimos uma liberdade de escolha que um jogo fechado não permite²². Essa variedade de tipos de jogos não agrada a todos igualmente, conforme já enfatizado antes. Nos jogos que acabam de ser evocados, reconhecem-se facilmente as características específicas dos adaptadores, dos assimiladores, dos divergentes e dos convergentes. Outras características conduziram a outros agrupamentos: de acordo com a natureza do jogo – competitivo ou participativo; de acordo com o número de jogadores – em equipe ou solitário, etc. Os dispositivos educativos baseados em gamificação repousam sobre regras que tratam os conteúdos para a aprendizagem de forma acessória, como pretextos para que o jogo aconteça, ocasiões de aprender substituíveis por outras, cujo domínio permite ao jogador avançar em seu percurso, se aproximando dos objetivos finais e da conclusão do jogo. Nesse tipo de dispositivo, *o jogador aprende*.

As regras de aprendizagem são bastante diferentes, porque elas não são arbitrárias. Elas são concebidas especificamente com foco na aprendizagem, para guiar o aprendiz em atividades pedagógicas previstas, de acordo com a abordagem pedagógica escolhida, a fim de se realizar objetivos pedagógicos determinados. Essas regras não dizem respeito a aspectos lúdicos, mas impõem uma revisão de conhecimentos prévios, se isso se faz necessário, evocam, em uma perspectiva construtivista, as concepções anteriores dos aprendizes sobre o tema em estudo, impõem passagens no percurso para fins de avaliação das aprendizagens, simulam métodos de trabalho usados no domínio de formação, demandando do aprendiz que ele satisfaça a cada uma das condições do saber significativo. Em suma, aspectos estritamente relacionados com a dimensão educativa do dispositivo. Assim utilizadas, as regras de aprendizagem dão sua forma ao

²² Exemplos de cada um desses tipos de jogos seriam, respectivamente: um jogo de serpentes e escadas, o jogo de xadrez, um jogo cujo jogador é um herói, uma caça ao tesouro.

conjunto do dispositivo, determinam sua estrutura geral e contribuem a precisar seus detalhes. Um jogo interpretativo é uma excelente escolha para diversas formações, particularmente aquelas que visam ao desenvolvimento de competências complexas, em contextos que se modificam, impossíveis de serem identicamente reproduzidos. São regras de aprendizagem que estruturam um dispositivo deste tipo, focado em situações plausíveis, factíveis, significativas para o aprendiz e para sua comunidade. A título de comparação, se devemos controlar o comportamento de um átomo em um “jogo de alianças” para ensinar aos estudantes o conceito de valência e certas propriedades químicas dos átomos e das moléculas, as leis científicas admitidas regeriam cada detalhe desse comportamento, transformando-as em regras de aprendizagem. Nesse tipo de dispositivo, *o aprendiz joga*.

Certamente, numerosos dispositivos baseados em ludificação combinam essas duas por categorias de regras, em geral sem que o aprendiz tenha conhecimento.

AS RELAÇÕES INTERJOGADORES

Independentemente do objetivo visado, o tipo de relação que é gerada entre os jogadores condiciona, para muitos, seu engajamento no jogo. O criador do jogo, ao escolher o tipo de relação dominante entre os jogadores, escolhe também os jogadores em potencial. No caso de um dispositivo educativo baseado em gamificação, os estilos de aprendizagem dos utilizadores constituem, naturalmente, o fator determinante.

O divergente acolhe, ele raramente exclui²³. Ele se importa com a integração de todos, e demanda objetivos comuns, compartilhados. Junto a ele, cada um encontra seu lugar, específico, embora equivalente. E as tensões que ele percebe entre eles não o estimulam, mas o afetam consideravelmente. É a colaboração que ele prefere, a ajuda mútua, ao invés da competição. As pessoas que com ele colaboram lhe interessam, não seus atos ou pensamentos, mas seus estados de espírito, os afetivos, sobretudo. Ele tenta reconhecê-los intimamente, a fim de proteger sua relação com eles, a qual é mais importante do que o objetivo visado. Se ele tivesse que escolher um símbolo para se representar, seria certamente essa sua curiosidade por benevolente com relação aos humanos que se sobressairia.

O assimilador é um solitário. O dispositivo que capta sua atenção favorece essa característica e minimiza as relações obrigatórias com os outros. Mas, se ele precisa ir nessa direção, que seja com base em ideias, em hipóteses, em deduções, em modos de pensamento abstratos. Ele rejeitaria dispositivos educativos que o façam se desafiar ou refletir sobre si mesmo e tenderia para os que promovem a autonomia total em sua utilização.

²³ Mas, quando ele o faz, por causa de sua natureza holística, trata-se de uma “quase-excomunicação”. Cada estilo de aprendizagem possui, com efeito, seu reverso.

O convergente personifica a antítese do divergente. A competição o estimula, ele gosta de mostrar sua superioridade frente aos outros. Com os outros, ele prefere manter relações do tipo dominante-dominado ao invés de relações igualitárias. No entanto, ele executa muito bem o que lhe é demandado, se ele não está no comando e quando as diretivas são razoáveis. O humano não lhe interessa, ele o compreende mal, sua relação com a humanidade é feita na base do utilitarismo, baseada em objetivos precisos, de modo que cada um faça sua parte. É desta forma que ele compreende a colaboração. A eficácia o representa bem.

O adaptador é gregário, o outro lhe é prazeroso. Agir em grupos lhe anima. Mesmo se os seus parceiros não lhe são familiares, ele procurará lhes ser útil, prestar serviço, agradar, mesmo que eles sejam numerosos. Tanto quanto o divergente, ele cuida de sua relação com o outro, desde que ele obtenha a aprovação desse outro. É assim que ele obtém sucesso. O sentido do serviço ao outro lhe representaria muito bem.

Todos esses jogadores aprendizes que acabamos de evocar são seres humanos, mas o que acontece quando eles são personagens criados para dispositivos educativos, de acordo com critérios específicos que os definem: pilotos de automóveis, jogadores de futebol, mestres de xadrez, professores de línguas estrangeiras, médicos especialistas, colegas aprendizes, apresentando perfis variados, estilos de jogo, de pensamento, de ação, particulares, adaptáveis, configuráveis? Essas relações com jogadores aprendizes virtuais são semelhantes às reais?

Responder a essas questões consiste em se perguntar até que ponto o humano pode ser confundido pela arte da imitação, da simulação, da reprodução, do retoque, e a admitir, sem hesitação ou equívoco, que isso é cada vez mais possível. Os meios técnicos atualmente disponíveis atingem, praticamente, os limites de nossa capacidade de discriminação em inúmeras circunstâncias e continuam a progredir bem mais rapidamente que nós. Teremos, no futuro, dificuldades cada vez maiores para distinguir o real e o virtual e nossos sentidos serão confundidos por artefatos cada vez mais espetaculares e eficazes (ver GAGNON, op. cit., cap. V). O pensamento abstrato é, sem dúvida, menos afetado por esta virtualização do mundo. A concretude lhe é menos útil que os sentidos, que lhe são necessários para nos informar sobre nosso ambiente. Divergentes e adaptadores são mais facilmente enganados, sem dúvida, mas em todos os casos precauções são necessárias. Questões éticas emergem, as quais demandam nossa atenção, tendo em vista os riscos elevados de manipulação²⁴. Certamente, poderíamos também recorrer à virtualização do real, cada vez mais bem sucedido, com sabedoria.

A TRAMA

A trama é a história, a narrativa, o que normalmente atrai e conserva o interesse do leitor em um romance bem elaborado. Resumindo, é a isca propriamente dita, pois conduz a

²⁴. Há exemplos diários disso nos dispositivos publicitários modernos.

imaginação a acreditar na realidade proposta pelas palavras. Sua importância é considerável, capaz de fazer e de desfazer o sucesso de uma obra. É por meio da trama que se conhece os personagens e todos os outros objetos que habitam a obra, que se acompanha suas ações, suas motivações até a conclusão. A trama incorpora e manifesta todas as regras e limitações que foram escolhidas para compô-la e que lhe dão plenitude. Se bem que a trama é apenas um elemento, ela se confunde com a obra inteira.

Distingamos dois tipos de trama nos dispositivos educativos baseados em gamificação. As tramas-jogo e as tramas-aprendizagem. As tramas-jogo se dirigem ao jogador e captam sua atenção. Elas o mantêm engajado na atividade lúdica para que ele atinja, em consequência, os objetivos educativos, finalidade verdadeira do dispositivo. Seu próprio conteúdo e sua organização são arbitrários, mas não agradam do mesmo modo, conforme o estilo de aprendizagem do jogador. A aventura, os riscos, o movimento, a rapidez atraem o adaptador. A reflexão lógica, prudente e premeditada atrai o assimilador. O refinamento psicológico seduz o divergente. A busca por ações mais objetivas interessa ao convergente. Com exceção do adaptador, que consegue se realizar se o jogo lhe convém, as tramas-jogo apresentam, diante de todos os demais estilos, a falha de serem gratuitas, de proporcionarem uma retribuição artificial, inútil com relação aos esforços consentidos, uma diversão. As aprendizagens realizadas nesses dispositivos, secundárias no contexto do jogo, são, para por eles, desvalorizadas, como se fossem, em princípio, indignas.

No caso das tramas-aprendizagem, temos a situação inversa. Elas enfatizam o percurso da aprendizagem. As regras de aprendizagem estruturam o percurso e promovem a realização dos objetivos educativos. Por isso, a trama-aprendizagem integra fielmente as vias epistêmicas demandadas na busca por saberes significativos. Ela deve ser o mais possível ancorada nos estilos de aprendizagem correspondentes, assim como deve satisfazer às condições de esforço e de efeito contextual que asseguram a pertinência do saber. Nessa perspectiva, o objetivo do dispositivo é claramente associado aos objetivos educativos, tanto no plano individual quanto no plano coletivo, sem que eles se confundam: a aprendizagem por simulação (de entrevistas de emprego, por exemplo) é perfeitamente credível enquanto trama do dispositivo educativo, mas não consiste necessariamente no objetivo pedagógico da simulação (iniciação à comunicação não verbal, por exemplo). Por sua vez, a resolução de problemas em situação real ou quase real se aproxima bastante. Tendo em conta a proximidade dessa ligação, que, em princípio, garante a pertinência do saber em foco no plano público, o jogador-aprendiz pode julgar por ele mesmo a respeito de seu desejo em relação àquele saber e apreciar o acesso a ele, estabelecendo assim sua pertinência no plano privado. Quanto à validação dos saberes, ela se complica porque cada estilo de aprendizagem necessita de sua própria trama, adaptada e sistematicamente diferenciada das demais. O assimilador quer prever e decidir com pleno conhecimento de sua ação, a partir de elementos teóricos pertinentes. Uma abordagem hipotético-dedutiva seria útil para promover a

compreensão, talvez construtivista, para se comparar e debater, ou demonstrativa, para se encadear o inevitável. O adaptador tenta, quantas vezes forem necessárias, todo tipo de possibilidade para atingir seu objetivo. Atividades pedagógicas variadas lhe são oferecidas, como situações-teste, com uma escolha de ações possíveis e a ilustração concreta das consequências dessas ações. Uma pedagogia behaviorista é necessária para associar os bons efeitos às boas ações. Da mesma forma, divergentes e convergentes buscam atividades opostas, em uma trama aberta para os primeiros, mas perfeitamente predeterminada para os últimos. Uma abordagem experiencial seria conveniente para promover a tomada de consciência a respeito do que se tem dificuldade para explicar mas que se vivencia sem problemas, para compreender o outro, quando necessário, para evitar julgamentos. No entanto, a aplicação rigorosa de regras não evita que respeitemos as mesmas normas ou que julguemos objetivamente um resultado, quando se trata de executar aquilo que nos é solicitado. As mesmas questões são válidas, no plano coletivo, para se demonstrar a qualidade do saber dos outros. E quando se tenta combinar esses dois tipos de trama, a fim de satisfazer ao mesmo tempo o jogador e o aprendiz, nota-se que é impossível fazê-lo.

Não tentemos resolver, antecipadamente, todas as questões; preparemo-nos, no lugar disso, aos compromissos!

AS INFORMAÇÕES

As “informações-jogo” apresentam ao jogador o que ele tem a fazer e sobre como ele deve proceder, sobre sua posição no percurso do jogo ou com relação aos demais jogadores, sobre o tempo passado ou o que ainda resta, sobretudo o que ele deve saber para avançar no jogo, informando-o também sobre seu percurso. Trata-se de dados factuais que situam o jogador, mas que não o avaliam, o que é feito em outra categoria de informações. Os resultados obtidos, as etapas ultrapassadas, as derrotas acumuladas, as marcas de reconhecimento merecidas, os níveis de excelência atingidos, os rankings conquistados, as graduações, os comentários, os conselhos e toda forma de retroação tendo valor de avaliação do desempenho do jogador, recompensando-o ou punindo-o. Estamos novamente em território behaviorista, sobretudo no contexto de marcas exteriores do jogo canônico.

As “informações-aprendizagem” desempenham essas mesmas funções, mas com relação à aprendizagem. A transposição é simples, posto que são informações que situam o aprendiz em seu percurso formativo: conteúdo visto ou a ser visto, exercícios realizados ou a serem realizados, atraso ou avanço no conteúdo previsto ou com relação aos outros aprendizes, diretivas a serem respeitadas. Outras informações-aprendizagem transmitem ao aprendiz dados para a avaliação de suas aprendizagens: resultados de testes, nível no grupo, comentários pedagógicos pertinentes, boletins acerca do percurso, atestações de sucesso. Trata-se ainda de condicionamentos operantes, mas orientados para a finalidade do dispositivo, isto é, a aprendizagem.

É imperativo levar em consideração os estilos de aprendizagem das pessoas no contexto dessas informações, em sua forma, em sua frequência e na maneira como elas são apresentadas, pois os estilos de aprendizagem condicionam a reação do jogador-aprendiz, embora os mesmos estímulos gerem reações diferentes e o que encoraja um indivíduo pode deixar o outro indiferente ou mesmo desencorajá-lo. O adaptador deve receber retroações frequentes, mas pouco detalhadas, focadas no que é imediatamente útil e no que lhe indicam se ele está na boa direção. O assimilador necessita de um acompanhamento mais parcimonioso e prefere receber informações apenas quando ele demonstra necessidade. Ele aprecia pensar autonomamente, não quer que respostas lhe sejam fornecidas, privilegia informações de natureza conceitual, que favorecem a generalização de suas aprendizagens em diferentes contextos. O divergente necessita de um suporte mais afetivo, que conduza sua sensibilidade e que lhe forneça meios de exercê-la junto aos outros. Para tanto, ele demanda informações mais humanistas, mais relacionadas com a vida. Já o convergente, bastante focado na eficiência, tem necessidade de informações objetivas, que deixem de lado o supérfluo de seu ponto de vista, focadas em conformidade com suas realizações com as normas e em adequação entre a teoria e a prática.

Seguem-se essas mesmas modalidades de comunicação quando se tem o objetivo de guiar o aprendiz em um estilo de aprendizagem que não é o seu, por ocasião de um processo de validação de saberes em uma dimensão pública, por exemplo, pois é ao aprendiz, enquanto pessoa, que se dirigem as atenções e não a ele enquanto membro de uma comunidade.

OS DISPOSITIVOS EDUCATIVOS BASEADOS EM GAMIFICAÇÃO IDEAIS

Invertamos a perspectiva. Consideremos agora dispositivos educativos baseados em gamificação destinados a aprendizes de um mesmo estilo de aprendizagem. Como seriam eles, idealmente falando, em cada um dos casos? Quais seriam suas características distintivas? Seriam eles mais simples a serem desenvolvidos, como se pode supor? É o que veremos a seguir.

□ DISPOSITIVO IDEAL PARA O DIVERGENTE

O divergente é reservado, antes de se investir. Ele tem necessidade de autoconfiança, de se sentir em segurança, aceito pelo grupo do qual ele faz parte, longe dos julgamentos desvalorizantes. Quando ele se engaja em uma situação, a dimensão humana lhe é a mais importante, o mais real. O divergente não admite ser empurrado, forçado, obrigado a agir quando ele não se sente preparado. Ele não aprecia tomar decisões de forma precipitada, nem de ser demandado a ter reações muito precisas e delimitadas. Ele é criativo e original, e precisa expressar-se; ele tem uma tendência forte a perder-se no supérfluo, que ele explora com prazer quando tem oportunidade; ele deve ser trazido ao essencial quando um resultado específico é procurado. A competição não

o interessa. Ele pensa por comparação, por analogia, ele reflete sobre a realidade em sua totalidade. O divergente é holista. A utilidade das coisas não tem, para ele, uma importância primária, assim como as abordagens teóricas. Para ele, o interesse do jogo reside na possibilidade de aproximação e de abordagem dos jogadores.

O dispositivo educativo baseado em gamificação ideal para esse tipo de jogador deve levar em consideração essas características. Uma trama sob a forma de um jogo interpretativo, uma abordagem em que uma equipe deve se entender e avançar coletivamente, na qual os membros devem se respeitar mutuamente e aceitar suas diferenças, a vivência, a exploração, a observação de situações reais, vistas sob uma perspectiva humana, com elementos contextuais que se inter-relacionam, com o objetivo de se desenvolver um conhecimento profundo dos outros e de si mesmo. Um jogo que conduza a uma transformação interior dos jogadores, se isso é possível, sem necessidade de se chegar a conclusões definitivas, o qual deixe espaço para a intuição.

Uma dimensão *new age*, esotérica, sobrenatural ou surreal seria apreciada, posto que a magia, a quiromancia, os horóscopos, atraem os divergentes. Também os atraem os cenários bem cuidados, artisticamente concebidos, uma estrutura de jogo elaborada, cheia de imaginação e de fantasia. Para suprir suas fraquezas, sobre quando é necessário satisfazer as exigências do saber significativo em uma dimensão pública, o divergente deve encontrar apoio nesse dispositivo ideal com relação a seu estilo de aprendizagem: algoritmos detalhados, os quais ele não sabe elaborar, o conduzem, passo a passo, ao longo do jogo, com numerosos exemplos, ilustrações dos conceitos e tudo o que for necessário para lhe dar sensação de bem-estar, de pertinência, de pertencimento. O divergente deve ser informado de seus progressos ao invés de ser “punido”, o que o assustaria, o distanciaria do jogo. Em sua visão, ele é um entre outros, todos iguais e incomparáveis.

□ DISPOSITIVO IDEAL PARA O ASSIMILADOR

Tão reservado quanto o divergente, o assimilador tem confiança em si mesmo. Ele procura, por seus próprios meios, o que precisa para aprender e não pede ajuda aos outros sem situação de necessidade. O trabalho em equipe não lhe atrai, ele quer verificar tudo sozinho. O argumento de autoridade não contribui com sua aprendizagem. Embora as dimensões mais afetivas não o incomodem, ele as insere no contexto de outras abstrações. A dimensão intelectual é o seu forte e o seu canal de comunicação privilegiado. Ele depende dessa dimensão para compreender o mundo. A utilidade das coisas e das situações o aborrece e ele se esquece de pensar nela. A verificação empírica dos saberes não lhe interessa e não o convence. A coerência teórica lhe é suficiente. O assimilador é paciente, tolerante com relação à ambiguidade. Ele tem, naturalmente, as debilidades que correspondem às suas qualidades; ele se mostra, frequentemente, sem dar-se conta, crítico com relação ao trabalho alheio e é pouco sensível às necessidades dos outros. Ele não sabe reconhecer a sua angústia. O jogo pelo jogo deixou de interessá-lo.

O dispositivo educativo baseado em gamificação ideal para o assimilador deve ser austero, sem adornos. Ele deve enfatizar os conceitos e os princípios fundamentais dos saberes articulados no jogo. O assimilador se interessa pelas ligações lógicas entre esses saberes nas situações pertinentes, pelas relações de causa e efeito, abstratas. O domínio teórico dos saberes é sua obsessão, posto que ele necessita desse conhecimento para investir-se em outras situações. O jogo é, para ele, uma ocasião de aprendizagem, de aprender jogando. Uma trama mais alegórica lhe é apropriada, conteúdos de aprendizagem substituídos por personagens, pelo próprio aluno. Ele é o elétron em um campo magnético, uma das bolas no jogo de sinuca, um cheque em uma transação comercial, um mecanismo de extração da raiz quadrada de um número. Para interpretar seu papel, ele integra as propriedades do que está sendo interpretado, simula seu comportamento, identifica causas de eventuais problemas, infere consequências de ações. Se há mais jogadores, não depende deles, ou então eles são virtuais. Os níveis de excelência são poucos. Para que ele passe a funcionar em outro estilo de aprendizagem, o dispositivo educativo deve dar muito suporte e contextualização, por meio de atividades de tomada de consciência de si mesmo e dos outros, verificações empíricas das predições, aplicações práticas dos saberes.

□ DISPOSITIVO IDEAL PARA O CONVERGENTE

O sangue frio do convergente é admirável. Sendo um indivíduo caracterizado por ações teoricamente fundamentadas, mas validadas pela experiência concreta, ele é capaz de realizar, sem titubear, o que ele decidir fazer, mas de acordo com os procedimentos que julga adequados. Ele é um controlador, se comunica pouco com seus subordinados e somente o que pensa lhe parece importante. Todavia, quando ele é o subordinado, obedece rigorosamente às ordens, mas ele detesta as indecisões. Ele não tem tempo a perder, o seu mundo é fechado, objetivo, racional. Se, entre 36 possibilidades de resposta para um problema, uma lhe parece ideal, ele a segue e a executa. O convergente não adere ao livre arbítrio e prefere as respostas e soluções técnicas, que não deixam espaço para dúvidas ou para subjetividades. Ele adora os automatismos. As emoções, os sentimentos são para ele um ruído contextual. Na medida do possível, ele os elimina. Profundamente competitivo, ele joga para ganhar.

O dispositivo educativo baseado em gamificação ideal para os convergentes deve ser uma espécie de laboratório, no qual ele pode testar teorias, realizar montagens com precisão, efetuar medidas sofisticadas, redigir relatórios detalhados, modificar variáveis e estudar os efeitos, controlar incertezas, atingir determinados níveis de atuação, etc. Ele deve encontrar etapas e módulos que o ajudem, objetivamente, a realizar essas ações, sem distrações. Necessita, portanto, de informações operacionais, que não conduzam a nenhuma confusão. O convergente pode, assim, provar que ele tem razão e o jogo deve servir para essa finalidade. Nessa perspectiva, o dispositivo que lhe convém deve conduzir, sem firulas, aos objetivos de aprendizagem visados. Os jogadores adversários são, para ele, ameaças. Os membros de sua equipe são instrumentos para

que ele consiga avançar. A simulação o estimula e as marcas de reconhecimento tornam-se troféus que marcam sua vitória e seus avanços. Ele tem dificuldade em acolher o outro e em reconhecer a contribuição alheia. A exigência especulativa do teórico o aborrece. A crítica, eventualmente fornecida pelo jogo, é mordaz quando o resultado atingido foge das normas. O dispositivo educativo ideal, para o convergente, deve ser paliativo com relação às suas fraquezas.

DISPOSITIVO IDEAL PARA O ADAPTADOR

O adaptador gosta de jogar e de ser recompensado. Ele aprecia ser útil para ser apreciado. Ele se coloca em segundo plano. Objetivamente, ele gosta da ação. Ele é profundamente gregário, sociável e participa, espontaneamente, das atividades que lhe são propostas. Ele não sabe dizer não. Ele é, também, o primeiro a evadir quando uma situação se prolonga demasiadamente. Sobre tudo, quando não há muita ação. O adaptador aprecia a diversidade, o movimento, a mudança, independentemente do tipo de contexto. Ele vive o presente e pode ser facilmente distraído. Aprender, para ele, consiste em associar um ato a um efeito, em cada situação particular. Para avançar nessa direção, ele faz várias tentativas, até conseguir. Ele não busca identificar as causas profundas dos fenômenos. Em geral, ele constrói um repertório de casos, cada um deles com um modo de procedimento associado. Quando seus saberes não são suficientes para resolver os problemas, quando as condições mudam de forma contundente, ele avança por tateamento, até conseguir o que pretende. A compreensão das coisas o interessa pouco.

O dispositivo educativo baseado em gamificação ideal para o adaptador é um jogo de azar, e as aprendizagens ali propostas são apenas elementos de jogo, pretextos. Ele aprecia jogar em grupo, com camaradas reais ou virtuais, ultrapassando pequenas etapas. Cada etapa ultrapassada deve merecer um sinal de reconhecimento. Ele gosta de se arriscar, de tentar a sorte e de “ressuscitar” em caso de erro fatal para voltar a tentar. É o condicionamento operante que regula suas interações. Em seu dispositivo ideal, os objetivos educativos são subliminares com relação aos desafios que lhe são apresentados no percurso, são partícipes da trama do jogo, mas não constituem sua estrutura. Uma corrida com obstáculos lhe seria interessante, com numerosas interações entre os participantes. A tônica deve ser colocada em situações funcionais, eficazes, sem que necessitem de justificativas outras que sua utilidade prática. O dispositivo educativo é o mestre que conduz a relação e o jogador é o aluno que confia no mestre e segue o que lhe é determinado. Nesse caso, o argumento de autoridade prevalece. Mas, quando o adaptador está distanciado de orientações e quando ele deve se envolver com saberes que não o interessam, ele se mostra titubeante, medroso. Ele necessita, então, de um guia, de proteção e encorajamento. Ele se sente partícipe do dispositivo.

De forma mais sistemática, a figura 3 sintetiza os dispositivos educativos ideais de acordo com os quatro estilos de aprendizagem de Kolb (1984), conduzindo ao desen-

volvimento de saberes significativos no plano privado. Em cada caso, as características do jogo consideradas essenciais nesse capítulo são retomadas, com a indicação do que melhor corresponde a cada uma delas, assim como o aspecto geral que o dispositivo educativo deve apresentar. Elementos relativos à pertinência e à validação privada dos saberes também são apresentados na figura.

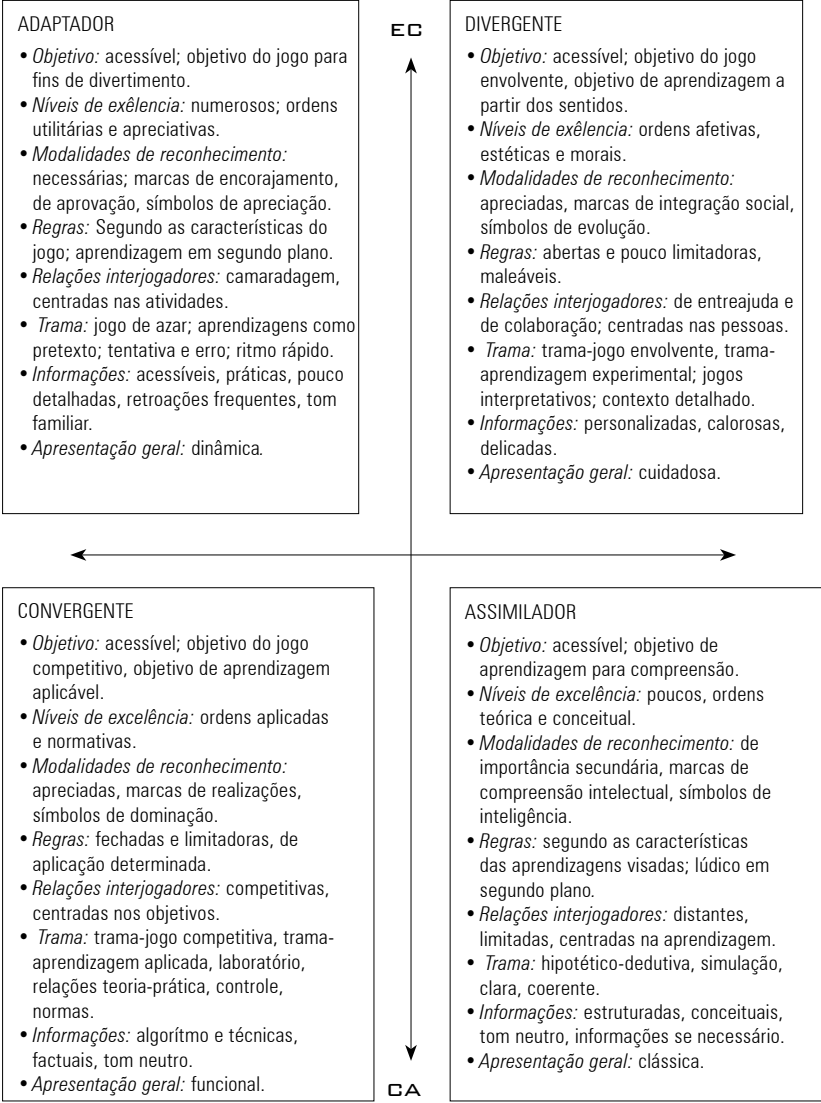


Figura 3 : Características essenciais dos dispositivos educativos baseados em gamificação ideais de acordo com os estilos de aprendizagem e conduzindo ao desenvolvimento de saberes significativos no plano privado.

Esta delimitação redutora dos dispositivos pede algumas observações. Primeiramente, os dispositivos educativos baseados em gamificação são semelhantes aos estilos de aprendizagem que eles integram, como se pode observar pela comparação entre as figuras 2 e 3. Era de se esperar porque eles especificamente foram projetados nesta perspectiva. Essa semelhança poderia ser utilizada como um critério de validação dos dispositivos. Particularmente, os dispositivos herdam as propriedades dos estilos de aprendizagem aos quais eles correspondem e apresentam as mesmas afinidades e incompatibilidades. Os dispositivos apresentam, portanto, oposições e semelhanças. Assim, um dispositivo adequado para os quatro estilos de aprendizagem de Kolb (1984) é, necessariamente, caracterizado por uma grande complexidade e parece mais fácil considerar apenas um estilo. No entanto, quando se quer incorporar a dimensão pública do saber significativo ao dispositivo, o problema se torna mais complicado. A dificuldade principal surge quando a validação pública de um saber demanda que se recorra aos estilos de aprendizagem menos familiares para o aprendiz. Ocorre, assim, um conflito entre os modos de validação pública e privada desse saber, como mostra a figura 4, que resume as condições do saber significativo individual. Isso obriga a inclusão, no dispositivo, de atividades pedagógicas adaptadas à validação dos saberes de acordo com os outros estilos que o aprendiz não domina. E, para fazer com que o aprendiz adote esses outros estilos, outras atividades deverão lhe fazer perceber um efeito contextual positivo.

PERTINÊNCIA PRIVADA	VALIDAÇÃO PRIVADA
Divergente: beleza, bondade para si e para o outro (estética e moral).	De acordo com o estilo de aprendizagem pessoal.
Assimilador: compreensão, realização intelectual (verdade).	
Convergente: eficiência, conformidade, reprodução (controle).	
Adaptador: utilidade prática, reconhecimento do outro (pragmatismo) .	
PERTINÊNCIA PÚBLICA	VALIDAÇÃO PÚBLICA
Divergente: beleza, bondade para si e para o outro (estética e moral).	Saber aplicado normatizado: convergência.
Assimilador: compreensão, realização intelectual (verdade).	Saber humano, humanista: divergência.
Convergente: eficiência, conformidade, reprodução (controle).	Saber hipotético-dedutivo: assimilação.
Adaptador: utilidade prática, reconhecimento do outro (pragmatismo).	Saber prático, pragmático: adaptação.

Figura 4: Condições de desenvolvimento de saberes significativos por um indivíduo em um dispositivo educativo baseado em gamificação.

Por exemplo, a aplicação de normas estritas, em um protocolo de enfermagem ou em uma instalação elétrica em um imóvel demanda claramente a convergência, a fim de que os procedimentos sejam socialmente válidos, posto que o distanciamento ou o não cumprimento das normas não seria tolerado. Mas, o indivíduo divergente vê a pertinência unicamente de acordo com seus próprios critérios, por empatia nesse caso, considerando as ameaças à saúde ou à segurança envolvendo as pessoas envolvidas nas situações em foco. O assimilador procede da mesma forma, mas pela via da sua intelectualidade. Ele encontra lógica e necessidade de aplicar as normas impostas. O adaptador chega à mesma conclusão esperando o reconhecimento dos outros e menos problemas. Apesar de serem secundárias em um dispositivo educativo baseado em gamificação destinado a um único estilo de aprendizagem, tais atividades são, entretanto, essenciais ao desenvolvimento de saberes significativos para o indivíduo desse estilo e a elaboração do dispositivo se torna, em função disso, bastante complexa. Decididamente, nada é simples nesse contexto!

CONCLUSÃO

Se considerarmos o conjunto de dimensões do jogo, do saber significativo e dos estilos de aprendizagem, mas, sobretudo, as oposições frequentes e irredutíveis entre essas dimensões, pode-se questionar se um dispositivo educativo baseado em gamificação, minimamente completo e coerente, é factível. Para tanto, várias condições devem ser satisfeitas. Primeiramente, é preciso compreender profundamente cada uma das dimensões para que elas possam ser corretamente consideradas, isoladamente e em correlação, na elaboração do dispositivo. Dentre essas dimensões, há uma dificuldade maior na compreensão dos quatro estilos de aprendizagem de Kolb (1984). Nós vimos a que ponto as características do jogo dependem dos estilos de aprendizagem dos jogadores-aprendizes, tendo em vista que eles condicionam fortemente as escolhas a serem feitas no contexto do jogo. É também necessário um grande domínio das abordagens pedagógicas e didáticas adaptadas a cada estilo de aprendizagem e de fórmulas pedagógicas úteis para sua operacionalização. Isso implica que é necessário saber quando e como utilizá-las e adaptá-las em função das especificidades do dispositivo. É recomendável que se tenha uma equipe de desenvolvedores reunindo os quatro estilos de aprendizagem, a fim de se otimizar as escolhas e incorporar adequadamente, no dispositivo, cada um desses elementos; um trabalho minucioso e sistemático de elaboração é necessário, assim como uma experimentação consistente do resultado. É particularmente necessário garantir a preservação da tensão entre os estilos de aprendizagem opostos, porque eles apresentam igual importância no contexto do dispositivo. É necessário também garantir as tensões entre as dimensões privada e pública dos saberes articulados no jogo. Seria desastroso privilegiar uns em detrimento de outros. É possível, assim, vislumbrar a amplitude e a complexidade dessa tarefa de se conceber um dispositivo educativo baseado em gamificação, completo e de qualidade.

Mas, reduzamos nossas exigências, começando pela mais simples, pois é certo que alguns passos decisivos podem ser dados na direção do dispositivo proposto acima. Inicialmente, um dispositivo destinado a um único estilo de aprendizagem, que considera apenas o plano privado do saber significativo, marcaria um avanço importante. Todas as características do jogo com relação aos estilos de aprendizagem poderiam, então, ser exploradas: diversas tramas de diversos tipos, atividades pedagógicas e lúdicas de acordo com cada um deles, mecanismos eficazes de implantação de regras, níveis de excelência e marcas de reconhecimento idôneas, modalidades adaptadas de informação, de comunicação e de interação entre os jogadores, assim como todos os outros parâmetros. Teríamos, ao longo do tempo, um banco de recursos cada vez mais ricos e variados, sobretudo se elas são compartilhadas na comunidade científica interessada. Um exercício semelhante poderia ser feito considerando-se a dimensão pública do saber significativo. Poder-se-ia, então, privilegiar o modelo de aprendizagem experiencial de Kolb (1984), pois ele cobre, potencialmente, todas as dimensões do saber significativo e até explorar outros modelos em seguida, adaptar fórmulas pedagógicas clássicas aos estilos de aprendizagem, como fizemos com alguns deles (GAGNON, op. cit., cap. IV), com o objetivo de atingir a todos os tipos de aprendizes. Igualmente, pesquisas sobre o desenvolvimento de jogos estritamente sérios, não lúdicos, contribuiriam para enriquecer os conhecimentos e os bancos de dados sobre os dispositivos educativos baseados em gamificação, posto que elementos de jogo constituam sua essência. Não esqueçamos nunca que uma pessoa normal utiliza mais ou menos regularmente, segundo as situações e as circunstâncias de sua vida, e por força dessas circunstâncias, todos os estilos de aprendizagem e que assim ela evolui, mesmo que ela prefira o seu próprio estilo e que ela não se sinta à vontade com os demais. Ela pode, então, se adaptar a um dispositivo ainda em desenvolvimento e o utilizar por aprender, sobretudo porque na análise feita, para fins de esclarecimento, os jogadores aprendizes apresentavam, geralmente, um único estilo. É também a razão pela qual se poderia desenvolver um dispositivo educativo lúdico misto, destinado aos quatro estilos de aprendizagem de modo equilibrado, passando de um a outro ao longo do jogo²⁵. Nesse caso, todos os estilos de aprendizagem seriam favorecidos de forma igual, mas nenhum seria plenamente satisfeito. Os jogadores-aprendizes passariam por todos os estilos, os desenvolveriam. Todavia, para evitar a perda de interesse pelo jogo, seria necessário dosar com prudência. Em resumo, tudo não pode ser feito ao mesmo tempo, mas pouco a pouco, aproveitando-se dos esforços de uns e de outros, na medida em que novas pistas surgem.

²⁵. Este mesmo fenômeno ocorre na execução do ciclo de aprendizagem experiencial de Kolb.

REFERÊNCIAS

- BROUGÈRE G. Jeu et loisir comme espaces d'apprentissages informels. In: *Education et sociétés*. 2/ 2002 (n. 10), p. 5-20.
- CAILLOIS, R. The Definition of Play. The Classification of Games. In: SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. (Dir.). (2006). *The Game Design Reader. A Rules of Play Anthology*, Cambridge, MA, London: The MIT Press, p. 122-155, 1962.
- CHEVRIER, J. et al. Le style d'apprentissage: une perspective historique. In: *Éducation et francophonie*, vol. XXVIII : 1, p. 20-46, 2000.
- FLEER, M. A. Cultural-Historical Perspective on Play: Play as a Leading Activity Across Cultural Communities. In: PRAMLING-SAMUELSON, I.; FLEER, M. (Dir.). (2009). *Play and Learning in Early Childhood Settings. International Perspectives*, New York: SpringerScience+Business Media B. V., p. 1-17, 2009.
- FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1967. 148 p.
- GAGNON, R. *Enseigner après Carl Gustav Jung, suivi de Métaphores et autres vérités*. Québec: Presses de l'Université Laval, 2013. 216 p.
- GÖNCÜ, A.; GASKINS, S. An Integrative Perspective on Play and Development. In: GÖNCÜ, A.; GASKINS, S. (Dir.). *Play and Development. Evolutionary, Sociocultural and Functional Perspectives*, p. 3-18, 2007.
- KAPP, K. M. *The Gamification of Learning and Instruction*. Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco: Pfeiffer, 2012. 302 p.
- KOLB, D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1984. 256 p.
- PEPPER, S. C. *World Hypotheses: A Study in Evidence*. Los Angeles: University of California Press. (1.ed. 1942), 1970. 348 p.
- PIAGET, J. *La formation du symbole chez l'enfant: imitation, jeu et rêve, image et representation*. 7.ed. Paris: Delachaux et Niestlé, 1978. 310 p.
- PRAMLING-SAMUELSON, I.; FLEER, M. (Dir.) *Play and Learning in Early Childhood Settings. International Perspectives*, New York: SpringerScience+Business Media B. V., xi, 2009. 195 p.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. *Rules of Play*. Game Design Fundamentals. Cambridge, MA: The MIT Press, 2004. 672 p.

SCHOUSBOE, I.; WINTHER-LINDQVIST, D. Introduction: Children's Play and Development. In: SCHOUSBOE, I; WINTHER-LINDQVIST, D. (Dir.) (2013). *Children's Play and Development. Cultural-Historical Perspectives*, Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, 2013. p. 1-11.

_____. (Dir.). *Children's Play and Development. Cultural-Historical Perspectives*, Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer, 2013. 265 p.

SIQUEIRA CERQUEIRA, T. C. *Estilos de aprendizagem em universitários*. Belo Horizonte: Edições Cuatiara, 2000. 152 p.

SKINNER, B. F. *The Technology of Teaching*. New York: Appleton-Century-Crofts, ix, 1968. 271 p.

SPERBER, D.; WILSON, D. *La pertinence. Communication et cognition*. Paris: Les Éditions de Minuit, 1989. 396 p.

SUTTON-SMITH, B. Play & Ambiguity. In: SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. (Dir.) (2006). *The Game Design Reader. A Rules of Play Anthology*. Cambridge, MA, London: The MIT Press, 2001, p. 296-313.

VYGOTSKY, L. S. *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. (cap.7). The Role of Play in Development. Cambridge: Harvard University Press, 1978. p. 92-104.

ZOURHLAL, A. *Contribution théorique et empirique à l'étude de la connaissance signifiante en contexte de formation professionnell*. Tese (Doutorado) - Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval, Québec, 1998. 138 p.

GAMIFICAÇÃO E COLABORAÇÃO COMO FATORES MOTIVADORES DA APRENDIZAGEM

Fabília Pimenta - Universidade de Brasília
Lucio França Teles - Universidade de Brasília

RESUMO

O objetivo deste artigo é promover uma discussão sobre como tornar a educação mais atraente de forma a beneficiar tanto os alunos quanto os professores e os demais profissionais envolvidos a partir do conceito da aprendizagem colaborativa com o uso da gamificação. Norteador por esta inquietação, este capítulo buscará analisar a forma como o conteúdo tem sido apresentado nos cursos a distância e proporá novas estratégias de ensino capazes de tornar as aulas mais interessantes, significativas e colaborativas, a partir de elementos, princípios e dinâmicas de jogos.

INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta o resultado parcial da pesquisa em curso que está sendo financiada pelo Programa Nacional de Pós-Doutorado- 2011 (PNPD), subsidiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), entidade do governo brasileiro voltada para a formação de recursos humanos.

A gamificação - termo de origem inglesa que pode ser encontrado também com as expressões *gamification*, *gamefication*, *gameficação*, *ludificação* ou *fun theory* - em linhas gerais, consiste na utilização de elementos de jogos em contextos que não são de jogos, ou seja, no uso da lógica dos games¹ aplicada a diferentes contextos sociais. Esta definição foi proposta por Deterding, Dixon, Khaled & Nacke (2011) no artigo "From Game Design Elements to Gamefulness: Diferencing "Gamification", a saber: "we propose a definition of "gamification" as the use of game design elements in non-game contexts²."

É importante deixar claro desde já que a gamificação não consiste na criação ou utilização de games com fins educativos³, mas na utilização de elementos, princípios e dinâmicas

¹. Neste trabalho utiliza-se a expressão "games" como sinônimo de jogos, sejam eles eletrônicos ou não.

². "Nós propomos uma definição de gamificação como o uso dos desenhos e elementos de jogos em contextos de não-jogo". (Tradução livre).

³. No especial "Tudo o que você sempre quis saber sobre games", da Coleção Mundo Estanho, observa-se a seguinte definição: "O que é Gamificação? Transformar atividades cotidianas em jogo, premiando pequenas conquistas, como fazer exercícios físicos, lavar a louça ou assistir a um seriado." (Item 57, p. 48).

micas de jogos, tais como recompensas, medalhas e níveis (entre outros) no contexto dos alunos. Assim sendo, o objetivo deste artigo é promover uma discussão sobre como tornar a educação mais atraente de forma a beneficiar tanto os alunos quanto os professores e os demais profissionais envolvidos a partir do conceito da aprendizagem colaborativa com o uso da gamificação.

Considerando-se a realidade atual, novas formas de ensino são exigidas, bem como a apropriação de técnicas e tecnologias contemporâneas. A Educação a Distância (a partir de agora denominada “EaD”) é entendida como um instrumento de excelência para promoção da transformação econômica, social e cultural de diversas regiões, especialmente no Brasil, país de dimensões geográficas muito vastas e enorme diversidade de usos, costumes e culturas. Nesta pesquisa compartilha-se a concepção de EaD segundo o entendimento de Maria de Fátima Guerra de Sousa, para quem “a educação a distância diz respeito ao ensinar e ao aprender através de processos comunicativos, comportamentais e atitudinais mediados. Isto é, pelo uso de uma metodologia de ensino não tradicional.” (SOUSA, 2001, p. 57).

Como forma que media a ação educativa, acredita-se que o principal desafio desta modalidade de ensino no mundo contemporâneo é dar conta das intensas e frequentes demandas dos mercados que exigem sempre mecanismos inovadores para a qualificação de seus profissionais.

□ NOVO FENÔMENO DA GAMIFICAÇÃO

Ao analisar as experiências de gamificação em diversas empresas, percebeu-se ser possível a utilização desse conceito dentro de uma plataforma de aprendizagem a distância para que os alunos fossem estimulados a pensar e atuar de forma colaborativa. Se entendermos que um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é um local no ciberespaço que reúne pessoas com interesses comuns, então, este pode ser considerado uma rede social limitada por interesse. Neste ambiente educacional formal, o uso de elementos de jogos no processo de ensino-aprendizagem pode possibilitar a construção, a contextualização e a transformação das informações recebidas.

Partindo desse princípio, levantou-se a hipótese de que gamificar um AVA pode ser uma estratégia valiosa na tentativa de motivar os cursistas e influenciar seu comportamento a fim de trazer resultados positivos ao processo de ensino-aprendizagem. Afinal, se a gamificação é a aplicação de elementos e dinâmicas de jogos fora do mundo dos jogos para influenciar o comportamento e motivar grupos de pessoas, por que não aplicar esse conceito à área da Educação?

Mas como levar os alunos a participarem de atividades mais motivadoras e, consequentemente, mantê-los por mais tempo interagindo com os seus pares na plataforma? Seria possível criar uma experiência de aprendizagem lúdica?

Entende-se que a gamificação como recurso pedagógico na EaD tem o potencial de motivar o aluno para que este se sinta capaz de construir novos saberes em um processo educacional de mão dupla, onde a construção do conhecimento é coletiva e colaborativa: o educador e os alunos aprendem baseados em múltiplas interações. Assim, quanto mais o aprendiz participar ativamente nessa interatividade virtual, mais ele se destacará e melhor reterá a informação.

Com essas inquietações, percebeu-se que a sala de aula virtual poderia ser uma incubadora ideal para a aplicação dos princípios de gamificação, uma vez que acredita-se que por meio de alunos motivados e engajados pode-se aumentar o número de acessos ao AVA, instigar comentários, motivar os alunos a criarem conteúdos, divulgar o curso, fomentar pesquisas e fazer com que os estudantes deixem de ser receptores de conteúdo e passem a atuar como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

Assim, surgiu a possibilidade de analisar a forma como o conteúdo tem sido apresentado nos cursos a distância e propor novas estratégias de aprendizagem capazes de tornar as aulas mais interessantes, significativas e colaborativas.

Acredita-se que a interatividade promovida pelo uso de elementos e princípios de jogos na educação, seja de forma síncrona ou assíncrona, é capaz de promover a integração dos participantes, incentivando-os a se manterem nos grupos (em comunidades colaborativas) e continuarem seus estudos. Também pode incentivar a comunicação entre os participantes em tempo real, despertando nos alunos o sentimento de serem partes ativas do processo, diminuindo, assim, a sensação de estarem sozinhos/isolados na Educação a Distância.

É sabido que o “embrião” da gamificação já existe há muito tempo (com os programas de fidelidade, por exemplo), mas com o advento da internet e a expansão das redes sociais houve um aumento da interação e, portanto, surgiu a necessidade de motivar pessoas a se associarem a marcas e gerar maiores benefícios para as empresas. De acordo com uma pesquisa realizada pela Gartner, Inc., até 2015 mais de 50% (cinquenta por cento) das organizações que gerenciam processos de inovação irão gamificar seus processos para comercialização de bens de consumo e retenção de clientes. Dessa forma, há uma ampla tendência de empregar a mecânica do jogo para ambientes de não-jogo.

Assim, acredita-se que o uso de estratégias lúdicas pode contribuir para uma dinâmica de ensino mais motivadora e promover novas perspectivas ao processo de aprendizado, transformando atividades normalmente obrigatórias em práticas espontâneas e prazerosas.

No que tange à forma como o conteúdo tem sido apresentado, é importante destacar que a propositura de atividades gamificadas não se basta na simples adição de elemen-

tos de jogos. Envolve organização, reorganização, categorização de ideias, desenho de planos de aulas, atividades e situações de aprendizagem diferenciadas. Além disso, a ideia de aumentar a motivação e o engajamento dos alunos busca ajudar a reduzir a evasão, contribuindo para uma aprendizagem mais eficaz, acrescentando ganhos ao trabalho pedagógico e fomentando o trabalho colaborativo como suporte também para o desenvolvimento de experiências educacionais empíricas e interativas em projetos inter e transdisciplinares.

Acredita-se que, ao utilizar recursos diferenciados, aliando a experiência dos jogos à pedagogia por meio da interação, é possível criar um ambiente divertido e motivador nas atividades que devem ser realizadas, desviando o foco do “obrigatório” e da concepção de ensino do tipo estímulo-resposta para um modelo de educação baseada no desempenho e na emoção da descoberta de novos resultados pelo compartilhamento de informações e melhoria da experiência do usuário/aluno em atividades colaborativas.

Ao tomar a ação desenvolvida como objeto de reflexão acadêmica, busca-se demonstrar que uma oportunidade motivacional pode ser capaz de mudar o comportamento de uma determinada comunidade de aprendizagem. Assim, a realização da pesquisa tende a apresentar resultados surpreendentes e apresentar uma proposta de possibilidades de reconfigurar algumas técnicas pedagógicas, sendo esta uma metodologia capaz de atender algumas das demandas da nova geração de alunos que se encontra nas escolas.

Na escolha do objeto de pesquisa, tomou-se o cuidado de executar um trabalho que merecesse ser feito para que tivesse uma importância relevante, por isso, a novidade, a oportunidade e os valores acadêmicos e sociais da gamificação foram levados em consideração. Por ser um recurso atrativo e prazeroso, capaz de fomentar o desenvolvimento de habilidades cognitivas, acredita-se que este é genuinamente um novo paradigma na forma de trabalhar.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Assim sendo, o estudo está sendo realizado por meio de uma pesquisa descritiva-qualitativa com foco em análise documental. É possível apresentar três etapas percorridas, quais sejam: a revisão bibliográfica sobre o tema em pauta; a leitura e a coleta de novos materiais a partir de pesquisas realizadas na internet; e, por fim, a análise e depuração das informações coletadas para a elaboração de uma base conceitual organizada e sistematizada sobre o tema da pesquisa.

Especialmente no que diz respeito às pesquisas sobre a gamificação, o estudo teve início com a realização de um extenso inventário bibliográfico para a análise sob os mais diversos aspectos desse conceito. Foram levadas em consideração também para a escolha deste a significação do tema escolhido, sua novidade, sua oportunidade e seus valores acadêmicos e sociais.

Dando sustentação às reflexões realizadas, foram utilizados autores que trabalham não só com o conceito de gamificação, como também outros cujas ideias refletem pressupostos da abordagem colaborativa de ensino e aprendizagem, além de pensamentos que representam contribuições significativas sobre as teorias da aprendizagem.

Com o objetivo de potencializar o processo de ensino-aprendizagem a partir do uso de estratégias gamificadas, tornou-se premente estudar algumas das principais teorias educacionais a fim de refletir sobre as possibilidades em elencar parâmetros diferenciais do universo lúdico para tornar as atividades propostas aos alunos atrativas e engajantes, ao mesmo tempo em que possam gerar subsídios para que os docentes utilizem estratégias fundamentadas nos princípios de gamificação para enriquecer sua prática pedagógica.

Durante a realização do inventário teórico para a realização desta pesquisa, um dado significativo chamou a atenção. Um estudo da NTL (National Training Laboratories, Bethel, Maine, EUA) mostrou a relação entre o tipo de metodologia e o percentual de retenção, ou seja, a taxa de aprendizagem efetiva. Os resultados dessa pesquisa foram ilustrados na figura a seguir, chamada de “Pirâmide de Aprendizagem”.



Fonte: <<http://www.usp.br/aun/imprimir.php?id=5202>>.

Figura 1: Pirâmide de Aprendizagem.

Observa-se na figura acima que, dentre as taxas de retenção de conhecimento, os maiores índices estão nos métodos diretamente ligados à participação ativa dos alunos, ou seja, ensinando outras pessoas, praticando o conhecimento adquirido e em grupos de discussão. Esses dados permitem afirmar que, dentro das práticas educativas, o diálogo é fundamental para a efetivação da construção do conhecimento. A esse respeito, Araújo e Carvalho (2011) explicam que:

O diálogo pedagógico na EaD ou qualquer outra modalidade de educação se caracteriza pela bilateralidade das relações estabelecidas na operacionalização do processo educativo. Esta bilateralidade envolve por um lado os sujeitos entre si, na medida em que ninguém sozinho realizaria algo e por outro lado, esse algo a ser realizado não parte do nada, mas, sim, de situações, fatos e fenômenos concretos que, por sua vez, também constituem objeto dessas inter-relações. (ARAUJO; CARVALHO, 2011, p. 189).

Nesse sentido, os princípios da Aprendizagem Colaborativa Online podem e devem ser levados em consideração quando se trata da gamificação, já que este conceito se vale da motivação e do desejo dos sujeitos envolvidos para o atingimento de objetivos claros e bem definidos, além de promover o comportamento pretendido. Acredita-se que o fio condutor do processo pedagógico gamificado é o engajamento dos alunos com seus pares para produção e socialização de conhecimentos, uma vez que essa estratégia didática proposta na forma colaborativa oportuniza a interação e abre espaço para o protagonismo dos alunos ao incentivar a prática do diálogo mediando as diferenças.

APRENDIZAGEM COLABORATIVA GAMIFICADA

Dentro da perspectiva colaborativa online, os participantes são organizados em redes para que o conhecimento circule de forma horizontal e, assim, todos aprendem, ensinam, refletem, questionam, se posicionam como autores, revisam e corrigem em conjunto, como afirma Santos (2008):

O conhecimento se constrói pelas interações sociais e a experiência própria entre alunos - professor - monitor - tutor, mediante as quais podem questionar, contestar, responder, concordar, discordar, propor sobre o conteúdo, neste ponto a interação são possibilidades para negociação dos sentidos, construção coletiva do pensamento e colaboração espontânea. Embora utilizem diferentes formas para conceituar aprendizagem colaborativa, a maioria dos teóricos evidencia o trabalho em grupo, cada um com seu estilo, que é por meio da construção em conjunto e com a ajuda entre os membros do grupo que se busca atingir algo ou adquirir novos conhecimentos. A base da aprendizagem colaborativa destaca a participação ativa e a interação, tanto dos alunos como dos professores. O conhecimento é visto como uma construção social e, por isso, o processo educativo é favorecido pela participação social em ambientes que propiciem a interação, a colaboração e a avaliação. (SANTOS, 2008, p. 79).

No mesmo trabalho, Santos (op. cit.) apresenta a discussão que existe em torno dos

significados das expressões “cooperação” e “colaboração”. Citando autores como Cord (2000), Dillembourg (1999), Paas, (1999), Nitzke (1999) e Panitz (1996), a autora, baseada em Figueiredo (2006, p. 19-20), apresenta algumas das principais diferenças entre as aprendizagens colaborativa e cooperativa, a saber:

APRENDIZAGEM COLABORATIVA	APRENDIZAGEM COOPERATIVA
O foco é no processo.	O foco é no produto.
As atividades dos membros do grupo são geralmente não-estruturadas: os seus papéis são definidos à medida que a atividade se desenvolve.	As atividades dos membros do grupo são geralmente estruturadas: os seus papéis são definidos a priori, sendo resguardada a possibilidade de renegociação desses papéis. Com relação ao gerenciamento das atividades, a abordagem é centrada no professor.
Com relação ao gerenciamento das atividades, a abordagem é centrada no aluno.	Com relação ao gerenciamento das atividades, a abordagem é centrada no professor.
O professor não dá instruções aos alunos sobre como realizar as atividades em grupo.	O professor dá instruções aos alunos sobre como realizar as atividades em grupo.

Fonte: Adaptado de Santos, 2008, p. 69 apud Figueiredo, 2006, p. 19-20.

Tabela 1: Principais diferenças entre as aprendizagens colaborativa e cooperativa.

Litto e Formiga (2011) também atentam para as diferenças conceituais entre os termos, a saber:

- Aprendizagem - Processo complexo definido sinteticamente como modo como os seres adquirem novos conhecimentos, desenvolvem competências e mudam o comportamento relacionado à visão de homem, sociedade e saber.
- Aprendizagem colaborativa - Trabalho em grupo em que se dividem tarefas de aprendizagem e juntam-se esforços individuais para o benefício coletivo do grupo.
- Aprendizagem cooperativa - Processo de aprendizagem em grupo que pode ter, ou não, características de colaboração. (LITTO; FORMIGA, 2011, p. 422).

Em relação às semelhanças entre as aprendizagens, Santos (op. cit.) explica que em ambas os alunos tornam-se mais ativos no processo de aprendizagem, já que não recebem passivamente informações do professor; o ensino e a aprendizagem tornam-

se experiências compartilhadas entre os alunos e o professor e a participação em pequenos grupos favorece o desenvolvimento das habilidades intelectuais e sociais (SANTOS, 2008, p.69).

Os fundamentos teóricos da Aprendizagem Colaborativa Online são tratados por Lúcio França Teles no artigo “Aprendizagem em e-learning”. Nesta obra, o autor esclarece que “aprendizagem colaborativa é definida como aquela que põe ênfase no grupo e tarefas colaborativas entre professor com alunos e alunos com alunos. Assim a participação e a interação são enfatizadas no trabalho online.”(TELES, 2009, p.6).

Ao tratar sobre as salas de aula online, Teles (2009) afirma que estas têm um imenso potencial para modelos pedagógicos colaborativos, uma vez que estes ambientes apresentam três características importantes, a saber:

- 1) A comunicação de grupo a grupo (e não só de um a um), o que permite que cada participante se comunique diretamente com outros colegas da sala de aula online;
- 2) É independente de lugar e tempo, permitindo que estudantes acessem a sala de aula online de qualquer horário e local, desde que tenham acesso à internet; e, por fim,
- 3) Trata-se de interação mediada por computadores que requer que os estudantes organizem suas ideias e pensamentos por meio da palavra escrita e compartilhem suas produções para a apreciação dos seus pares.

Conforme explica o autor: “estas características induzem à mudança de um ensino do tipo tradicional centrado no professor e suas palestras, a um outro modelo, colaborativo, no qual os estudantes contribuem com a maior parte das mensagens”. (TELES, 2008, p.5). Contudo, Teles faz uma ressalva:

Ainda que na literatura sobre aprendizagem virtual se use a terminologia e os conceitos de aprendizagem colaborativa, é importante ressaltar que a sala de aula online não é colaborativa por natureza. Os ambientes colaborativos online que tiveram sucesso são gerenciados pelo professor, mas os estudantes têm uma participação bastante ativa, independente da usabilidade da tecnologia. (TELES, 2008, p.3).

Com o mesmo entendimento de Teles (op. cit.), Lisboa (2014) lembra que a colaboração em grupo deve ser utilizada como mecanismo social de apoio e estímulo à aprendizagem, já que possibilita a expressão da diversidade de visões dos participantes e contribui para soluções mais criativas e para a ampliação da capacidade de criticidade dos aprendizes. Em suas palavras: “colaborar com outros na tentativa de resolver um problema permite ao aluno confrontar o seu repertório de estratégias cognitivas com os dos demais. É o fazer junto, trabalhar em conjunto com interação, com possibilidades de enriquecimento mútuo.” (LISBOA, 2014, p.12).

Linda Harasim (2005) esclarece que a contribuição em grupo permite múltiplos olhares sobre um mesmo tema e a comunicação e o entendimento global entre culturas diversas também são facilitados. Entretanto, para promover a solidariedade e a interação pedagógica é preciso criar um ambiente de comunicação fácil e confortável (HARASIM et al., 2005).

Nesse sentido, reveste-se de especial importância a ideia da Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional (CSCL), que “é um ramo emergente das ciências da aprendizagem que estuda como as pessoas podem aprender em grupo com o auxílio do computador.” (Stahl et al., 2006, p.1). Para estes autores, a CSCL está intimamente relacionada com a Educação e sua importância é crescente em virtude do aumento vertiginoso do acesso de estudantes a computadores e à internet. Além disso, “a ideia de estimular alunos a aprenderem em grupos pequenos também vem sendo enfatizada nas ciências da aprendizagem mundo afora.”(Idem, p.2).

Com base na proposta dos autores em combinar as perspectivas de Suporte Computacional e Aprendizagem Colaborativa (ou Tecnologia e Educação) para efetivamente enriquecer o aprendizado, observou-se que as ferramentas de interações disponíveis em ambientes virtuais são espaços férteis para a mediação pedagógica de um processo educativo pautado por iniciativas gamificadas. Assim sendo, dentro das possibilidades interativas atuais, a propositura de novas estratégias capazes de tornar cursos online mais interessantes - vista como um processo de criação coletiva do saber por meio da interação social e pensada fundamentalmente na esteira epistemológica de Vigotsky e Freire - apresenta uma perspectiva renovadora das relações educativas com uma sugestão de modelo didático provocador, dentre elas, situações de aprendizagem gamificadas propostas dentro de Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Existe uma possível diferenciação terminológica entre os termos gamificação e ludificação, mas nas obras estudadas não foi possível encontrar uma fundamentação teórica consistente sobre tal discussão. O termo mais comum encontrado é gamificação, oriundo do inglês *gamification*.

A distinção entre os termos ocorreria para identificar o conceito na língua portuguesa utilizando o prefixo “ludo”, já que este traduz a noção de jogos. Johan Huizinga, ao tratar da noção de jogo e sua expressão na linguagem explica que:

(...) essa noção é definida e talvez até limitada pela palavra que usamos para exprimi-la. Nem a palavra nem a noção tiveram origem num pensamento lógico ou científico, e sim na linguagem criadora, isto é, em inúmeras línguas, pois esse ato de “concepção” foi efetuado por mais do que uma vez. Não seria lícito esperar que cada uma das diferentes línguas encontrasse a mesma idéia e a mesma palavra ao tentar dar expressão à noção de jogo, à semelhança do que se passa com as noções de “pé” ou “mão”, para as quais cada língua tem uma palavra bem definida. (HUIZINGA, 2010, p. 39).

Especificamente sobre o conceito “ludus” e a conceituação de “jogo”, o mesmo autor esclarece:

Ludus abrange os jogos infantis, a recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais e os jogos de azar. Na expressão lares ludentes, significa “dançar”. Parece estar no primeiro plano a idéia de “simular” ou de “tomar o aspecto de”. Os compostos alludo, colludo, illudo apontam todos na direção do irreal, do ilusório. Esta base semântica está oculta em ludi, no sentido dos grandes jogos públicos que desempenhavam um papel tão importante na vida romana, ou então no sentido de “escolas”. [...]

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da “vida quotidiana”. (Idem, p.41-43).

Outra diferenciação existente diz respeito ao uso da letra “e”. Para manter a gramática brasileira padrão, deveria ser utilizado o “e” no lugar do “i”, tornando a expressão correta “gameificação”. A despeito de todo esse debate semântico e, valendo-se do conceito de jogo definido por Huizinga (op. cit.), optou-se, desde o início, pelo uso da expressão gamificação.

O termo em destaque ingressou para o dicionário Oxford em 2001 como:

Definition of gamification in English:

The application of typical elements of game playing (e.g. point scoring, competition with others, rules of play) to other areas of activity, typically as an online marketing technique to encourage engagement with a product or service: gamification is exciting because it promises to make the hard stuff in life fun⁴.

Para alguns pesquisadores (DOUGLAS; SEELY BROWN, 2011), jogos online já não são somente praticados por jovens. Eles mencionam casos de games onde se encontram envolvidos também os pais ou parentes jogando com os adolescentes. E que todos os participantes se divertem com os jogos online.

MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Com a gamificação, o que “está em jogo” não é a simples adição de elementos e dinâmicas de jogos em contextos que não são de jogos. Ou seja, não basta premiar, atribuir medalhas, promover o sentimento de jogo e propor diversão para o usuário. O real

⁴ <<http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/gamification>>.

objetivo quando se gamifica um processo é influenciar a prática de um comportamento específico e mensurável.

Ainda hoje, nas escolas de ensino fundamental, é possível observar a prática da recompensa em troca da realização de determinadas ações. Exemplo disso são as famosas “estrelinhas” que os professores costumam dar aos alunos que mais se empenham quando cumprem determinada tarefa. Os alunos, em geral, se esforçam para conseguir esse reconhecimento muito embora, na realidade, essas “estrelinhas” não carreguem consigo nenhum valor real. Mas, se elas não têm valor, qual o sentido de existirem? Ou seja, por que os alunos se empenham para consegui-las e os professores utilizam esta estratégia de incentivo? Qual a motivação para conquistar essa recompensa?

Talvez essa seja uma das primeiras práticas gamificadas dentro do universo escolar; contudo, essa estratégia, aplicada da maneira descrita não é capaz de gerar um engajamento de resultado mais duradouro junto aos alunos. Na tentativa de compreender as práticas de jogos para além do entretenimento, a motivação tem fundamental importância quando se trata de manter o usuário envolvido. Especialmente quando se trata da seara educacional, a motivação dos estudantes para o aprendizado tem sido papel frequentemente desempenhado pelos professores.

Outro exemplo de efeito não perene a longo prazo da gamificação são os programas de fidelidade nos quais a proposta é a conversão de pontos em “status social” (mudança de planos de cartão de crédito), descontos financeiros ou trocas por produtos, dentre outros exemplos.

Uma estratégia gamificada não busca apenas motivar o usuário, mas levantar dados e mensurar os resultados para que o comportamento desse sujeito possa ser analisado e direcionado, moldado para o atingimento das metas desejadas. A inquietação que se apresenta é: o que leva as pessoas a participarem dessas trocas? Qual o comportamento que se deseja influenciar? Como motivar os usuários para esta finalidade?

Percebe-se que, pela quantidade de teorias existentes para explicar os fatores motivacionais, esse é um ponto nevrálgico e de suma importância quando se trata de jogos e, por conseguinte, da gamificação. Já nos idos de 1930, Huizinga se preocupava com este tema:

Desde já encontramos aqui um aspecto muito importante: mesmo em suas formas mais simples, ao nível animal, o jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função signifiante, isto é, encerra um determinado

sentido. No jogo existe alguma coisa “em jogo” que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa. Não se explica nada chamando “instinto” ao princípio ativo que constitui a essência do jogo; chamar-lhe “espírito” ou “vontade” seria dizer demasiado. Seja qual for a maneira como o considerem, o simples fato de o jogo encerrar um sentido implica a presença de um elemento não material em sua própria essência. A psicologia e a fisiologia procuram observar, descrever e explicar o jogo dos animais, crianças e adultos. Procuram determinar a natureza e o significado do jogo, atribuindo-lhe um lugar no sistema da vida. A extrema importância deste lugar e a necessidade, ou pelo menos a utilidade da função do jogo são geralmente consideradas coisa assente, constituindo o ponto de partida de todas as investigações científicas desse gênero. (HUIZINGA, 2010, p. 14).

No terceiro capítulo de seu livro, Karl Kapp (2012) aborda os conceitos de motivação intrínseca e extrínseca para manter os usuários engajados na tentativa de indicar quais as melhores estratégias e quais os elementos mais apropriados dos games que podem ser utilizados em processos gamificados. Além dessas abordagens, o autor utiliza ainda a ideia do condicionamento operante de Skinner, a teoria da autodeterminação, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vigotsky e a experiência de fluxo (Teoria de Flow) descrita por Mihaly Csikszentmihalyi (1990).

Dentre as teorias explicadas por Kapp (op. cit.), a que mais chama atenção é o “estado de fluxo” descrito por Csikszentmihalyi na obra “Flow: The Psychology of Optimal Experience” (1990). Para este autor - embora ele não trate diretamente sobre jogos neste livro - no estado de fluxo, “os desafios apresentados e a capacidade de resolvê-los parecem estar perfeitamente alinhados, fazendo que seja possível realizar o que se imaginava impossível e ainda com um prazer extremo”. (CSIKSZENTMIHALYI, 1990 apud PRENSKY, 2012, p.180).

No “Estado de Flow”, explica Mattar (2009, p.35-40), as pessoas são desafiadas a empreender seu melhor resultado, precisando, para isso, aperfeiçoar constantemente suas habilidades para transformar suas experiências em um padrão significativo a fim de identificar uma projeção de utilidade para tal prática.

A esse respeito, Prensky reflete: “um dos grandes desafios é manter os jogadores com esse estado mental no jogo e na aprendizagem ao mesmo tempo; a tarefa não é fácil, mas a recompensa é enorme se isso acontecer”. (PRENSKY, 2010, p.130). Assim, entende-se que o engajamento varia conforme as personalidades dos sujeitos, as oportunidades de participação e as recompensas oferecidas aos usuários.

Em se tratando de recompensas, é importante mencionar a diferenciação existente entre motivação extrínseca e motivação intrínseca. Para Guimarães, “a motivação

intrínseca refere-se à escolha e realização de determinada atividade por sua própria causa, por esta ser interessante, atraente ou, de alguma forma, geradora de satisfação” (GUIMARÃES, 2004, p.37). Essa motivação intrínseca pode ser relacionada ao conceito de “Flow” na medida em que este último é “o estado no qual as pessoas estão de tal maneira mergulhadas em uma atividade que nada mais parece ter importância”. (CSIKSZENTMIHALYI, 1992, p.17). Na motivação intrínseca o envolvimento na prática da atividade proposta é autônomo e se dá pelo simples prazer, gratificação e satisfação em realizá-la. Por outro lado, a motivação extrínseca refere-se à prática de uma dada atividade com o objetivo da obtenção de um resultado externo material ou social, como por exemplo, recompensas ou reconhecimento, explica Guimarães (2004, p. 39).

Em um estudo realizado sobre a motivação dentro do contexto escolar, Jere Brophy (1998) afirma ao longo da obra “Motivating students to learn” que existem duas percepções sobre a motivação dos aprendizes: uma que foca o aprendizado e outra direcionada para o desempenho (performance) do aluno, sendo a primeira considerada uma disposição geral ou um estado específico de uma dada situação e a segunda uma prática em busca de resultados quantificáveis.

Acredita-se que a gamificação pode ser considerada um método engajante na área da Educação na medida em que se analisa o público-alvo atual, que são os nativos e os imigrantes digitais (vide Prensky, op. cit). Assim, “o aprendizado sério precisa se aproximar do entretenimento para conseguir engajar os alunos.” (MATTAR, 2009, p. 15). Contudo, é importante lembrar que:

O sucesso da gamificação em sala de aula dependerá também da forma como você a aplicar e de qual plataforma você utilizará. Lembre-se que quando o game é usado apenas para entreter, sem que haja qualquer relação com o conteúdo, a estratégia é completamente ineficaz e, o que poderia se transformar na chave para a potencialização dos resultados, acaba virando sinônimo de tempo e recurso desperdiçados. (PLAYDEA, 2014, p.18).

Quando se pensa sobre o uso de estratégias gamificadas dentro de processos de ensino-aprendizagem, tende-se a planejar atividades didáticas em que a transmissão do conteúdo seja realizada de maneira prazerosa, tornando o estudo mais leve e dinâmico, sem perder de vista a qualidade:

A gamificação melhora o desempenho do aluno, otimiza o clima em sala de aula, promove a interação entre os colegas e também facilita muito a vida do professor. Quando há um bom projeto e uma boa plataforma de gamificação, o professor economiza tempo, pois encontra nos jogos um novo instrumento

avaliativo, a partir do qual, os avanços dos alunos podem ser mensurados de forma bastante simples, uma vez que os resultados e pontuações são automáticos. (PLAYDEA, 2014, p.15).

Assim sendo, estas novas estratégias podem motivar os alunos a aprender de forma engajada e divertida com o objetivo de despertar o interesse para a prática de atividades além da sala de aula, buscando conhecimento que não seja aplicável somente dentro do contexto educacional:

Vale lembrar que a educação gamificada depende de planejamento para aplicar adequadamente as técnicas de design e estrutura de jogos. Além disso, demanda a escolha de uma boa plataforma, que possa ser personalizada de acordo com as necessidades da escola e com o perfil de cada turma. (Idem, p. 17).

Ao utilizar as dinâmicas, os princípios e os elementos de jogos para direcionar o processo comportamental para ter um efeito duradouro junto aos alunos, espera-se que sejam desenvolvidas as habilidades essenciais exigidas pelo mercado de trabalho e que geralmente não são ensinadas nas escolas. São descritas por João Mattar (op. cit.) como:

Saber aprender (e rapidamente), trabalhar em grupo, colaborar, compartilhar, ter iniciativa, inovação, criatividade, senso crítico, saber resolver problemas, tomar decisões (rápidas e baseadas em informações geralmente incompletas), lidar com a tecnologia, ser capaz de filtrar a informação, etc. (MATTAR, 2009, p. 14).

Engana-se quem acredita que é necessário lançar mão de todos esses elementos para considerar que um processo seja gamificado. Deve ter início com o objetivo claro de alcançar um determinado propósito, ou seja, é um processo que tem por finalidade atingir uma razão específica, normalmente um comportamento particular. Demanda planejamento e conhecimento para a seleção correta dos elementos a serem utilizados de forma a abarcar também itens como diversão, motivação, engajamento, relacionamento, significado e sensação de realização. Medina (2013) apresenta uma tabela interessante que traça um paralelo entre a aplicabilidade de alguns elementos e dinâmicas de jogos em contextos de jogos e no ambiente corporativo.

	No jogo	No trabalho
Tarefas	Repetitivas, mas divertidas	Repetitivos e maçantes
Feedback	Constante	Uma vez ao ano
Objetivos	Bem definidos	Vagos ou contraditórios
Evolução pessoal	Clara e tangível	Obscura
Regras	Transparentes	Pouco transparentes
Informações	Adequada à necessidade do momento	Em demasia e ainda assim insuficiente
Status	Bastante visível	Pouco ou nada visível
Promoção	Meritocracia	Crêrrios subjetivos
Colaboração	Presente	Presente
Risco	Alto	Baixo
Autonomia	Alta	De mediana para baixa
Narrativa	Sempre presente	Raramente presente
Obstáculos	Propositais	Acidentais

Fonte: MEDINA, 2013, p. 48.

Tabela 2: Elementos de jogos em contextos de jogos e em ambiente corporativo.

CONCLUSÕES

Como se pode observar, não é preciso, necessariamente, usar artefatos tecnológicos para a implantação de um sistema gamificado. A introdução desse tipo de processo apresenta benefícios importantes em qualquer contexto em que seja aplicado de forma planejada e bem estruturada. Pontos, leaderboards e reconhecimento entre pares têm um custo efetivo baixo e promovem contínuo engajamento dos usuários, o que tende a tornar a produtividade maior. A partir de metas e missões interessantes, a tendência é que aumente-se o conhecimento sobre aquilo a que se dedica (marca, empresa, escola, esporte) e passe-se a valorizá-la e a motivar o engajamento de mais pessoas para o atingimento dos objetivos.

Especificamente no que diz respeito ao contexto da aprendizagem, apenas fazer uso da tecnologia não garante a melhora no aprendizado. É preciso manter o foco no desempenho da atuação pedagógica. De forma análoga, deve-se compreender a gamificação na aprendizagem como uma ferramenta possível de atingir objetivos didáticos de forma mais eficaz, sendo capaz de reter a atenção do seu aluno, aumentando sua produtividade e melhorando o engajamento acadêmico.

Entende-se que as atividades propostas com a gamificação podem gerar resultados além da retenção dos conteúdos previstos. Com o desenvolvimento de práticas educacionais criativas e colaborativas espera-se promover valores como conhecimento crítico, autonomia do pensamento, flexibilidade, criatividade e habilidade para o desempenho de funções diversas.

Sabe-se que atualmente não há como refletir sobre a transformação educacional de forma desacoplada das mudanças promovidas pelo uso das novas tecnologias, sendo necessário, portanto, pensar novas formas de organizar a produção e difusão do conhecimento, pois não é mais cabível repetir os modelos prontos que não estimulam os alunos a pensar, refletir e desenvolver uma reflexão crítica pautada em valores éticos, principalmente aqueles relacionados à matriz humanista.

A partir de uma simples observação das estratégias utilizadas pelo mercado como um todo, é possível verificar que as marcas (e o comércio em geral) buscam constantemente diversas maneiras de atingir novos consumidores, aumentar o consumo, melhorar a experiência do cliente, manter seu público fiel e incentivando-o a se envolver em mídias sociais, além de compartilhar a marca com suas redes sociais. Exemplos disso podem ser visualizados nos resultados obtidos na pesquisa realizada pela Panda Security “1st Annual Social Media Risk Index for Small to Medium Sized Businesses”, que indica que aproximadamente 80% das empresas “utilizam as redes sociais como ferramentas para apoiar a investigação e a inteligência competitiva, melhorar o serviço de suporte ao cliente, implementar as relações públicas e as iniciativas de marketing e gerar benefícios diretos”. (Tradução livre).

É possível afirmar a ideia dos jogos como forma de induzir novas formas de compromissos e, conseqüentemente, possibilitar o “repensar” a forma como os conteúdos estão sendo transmitidos dentro do contexto da aprendizagem colaborativa online. Ao despertar e incentivar o interesse pelas pesquisas dentro da área de concentração dos estudos dos estudantes, fomenta-se a busca por um método em que os alunos possam ser mais ativos em relação ao próprio aprendizado.

A partir da compreensão de que a EaD e a aprendizagem colaborativa são necessárias para um processo educacional que demanda cada vez mais formação, aperfeiçoamento e atualização profissional, espera-se que este artigo seja uma contribuição capaz de apresentar perspectivas interessantes sobre os fundamentos, perspectivas e variáveis pertinentes de um curso gamificado como meio de promover o engajamento dos discentes no processo de ensino-aprendizagem, tornando esta uma experiência agradável e divertida com o uso de dinâmicas e princípios comuns aos jogos.

Na tentativa de repensar o conceito tradicional de transmitir conteúdos educacionais, a pesquisa em curso consiste em um desafio que espera ser capaz de promover a criação de novas experiências de aprendizagem a fim de melhorar a compreensão dos fenômenos que cercam a realidade do mercado em que os alunos ingressarão, bem como encontrar soluções simples e criativas para os problemas cotidianos.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M. D. O.; CARVALHO, A. B. G. O sociointeracionismo no contexto da EAD: a experiência da UFRN. In: SOUSA, R. P. de; MOITA, F.M.C. da S.C.; CARVALHO, A. B. G. (Org.). *Tecnologias digitais na educação*. Campina Grande: EDUEPB, 2011.
- BROPHY, J.E. *Motivating students to learn*. New York: McGraw-Hill, 1998.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper & Row, 1990.
- _____. *A psicologia da felicidade*. São Paulo: Saraiva, 1992.
- DETERING, S. et al. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. *CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, May 07-12, 2011, Vancouver, BC, Canada. Disponível em: <http://85.214.46.140/niklas/bach/MindTrek_Gamification_PrinterReady_110806_SDE_accepted_LEN_changes_1.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2013.
- Dicionário OXFORD*. Disponível em: <<http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/gamification>>. Acesso em: 28 maio 2014.
- DOUGLAS, T.; SEELY BROWN, J. *A new culture of learning: cultivating the imagination for a world of constante change*. Lexington, KY: Thomas and Brown Editions, 2011.
- FIGUEIREDO, A.P. *A percepção e a intenção da afetividade nas relações virtuais de cursos a distância: um estudo de caso*. Itajubá, UNIFEI, 2006. Trabalho não publicado.
- Gartner Says By 2015, More Than 50 Percent of Organizations That Manage Innovation Processes Will Gamify Those Processes*. Disponível em: <<http://www.gartner.com/technology/research/gamification>>. Acesso em: 19 out. 2014.
- GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, A. (Org.). *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. Petrópolis: Vozes, 2004.
- HARASIM, et al. *Redes de Aprendizagem*. São Paulo: Editora SENAC, 2005.
- HUIZINGA, J. *Homo ludens: O jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 2010.
- KAPP, K. M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

LISBOA, A. A comunicação em uma estratégia pedagógica de pequenos grupos colaborativos do curso de Pedagogia a Distância da UnB. In: TELES, L. *Aprendizagem Colaborativa Online: Reflexões e Práticas*. São Paulo: All Print, 2014.

LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. *Educação a distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson, 2011.

MATTAR, J. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MEDINA, B. *Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

PLAYDEA. *Ensino e Gamificação: conheça o que há de mais moderno na didática*. 2014. Disponível em: <<http://promo.playdea.com.br/ensino-e-gamificacao-conheca-o-que-ha-de-mais-moderno-na-didatica>>. Acesso em: 14 out. 2014.

PRENSKY, M. *Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais*. São Paulo: SENAC, 2012.

_____. *Não Me Atrapalhe, Mãe - Eu Estou Aprendendo!* São Paulo: Phorte Ed., 2010.

SANTOS, R. M. R. dos. *O Processo de colaboração na educação online: interação mediada pelas tecnologias de informação e comunicação*. 2008. 174 f. Dissertação (Mestrado) –Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. Disponível em: <<http://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/8042-o-processo-de-colaboracao-na-educacao-online-interacao-mediada-pelas-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2014.

SOUSA, M. F. G.; NUNES, I. B. *Fundamentos da educação a distância: módulo integrado I abordagens técnico-históricas em educação a distância*. Brasília: SESI, Universidade de Brasília, 2001.

STAHL, G.; KOSCHMANN, T.; SUTHERS, D. Computer-supported collaborative learning: an historical perspective. In: R. K. SAWYER. (Ed.). *Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2006. p. 409-426. Disponível em: <http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_English.pdf>. Disponível em português em: <http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_Portuguese.pdf>. Acesso em: 12 maio 2013.

TELES, L. F. *Princípios da Aprendizagem Colaborativa Online*. Brasília: Ed.UnB, 2012.

_____. Aprendizagem por e-learning. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. *Educação a distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson, 2008.

TELES, L. Aprendizagem em e-learning: o papel do professor online é de facilitador ou de co-gerador de conhecimentos? In: LITTO, Fred; FORMIGA, Marcos. (Org.). *Educação a Distância: o Estado da Arte*. São Paulo: Editora Pearson, 2009, p. 72-81.

1st Annual Social Media Risk Index for Small to Medium Sized Businesses. Disponível em: <<http://prensa.pandasecurity.com/wp-content/uploads/2010/06/1st-Annual-Social-Media-Risk-Index-Slidedeck.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2014.

Ahmed Zourhlal

Universidade de Québec em Chicoutimi

RESUMO

Vários estudos sobre jogos educacionais ressaltam a falta de fundamentos pedagógicos que informem melhor suas finalidades educativas. Dentre 658 artigos tendo como objeto os jogos educacionais, Wu, Hsiao, Wu, Lin e Huang (2012) notaram que 567 não têm fundamento pedagógico e não se referem a nenhuma das teorias de aprendizagem. Além disso, outros estudos interessam-se sobre a adaptabilidade e a personalização dos jogos ao perfil dos usuários, a fim de aumentar o seu potencial educativo (HWANG, G.-J. et al., 2013). Nesses estudos estão em jogo o aumento do potencial educativo dos jogos e o fato de torná-los mais atrativos, motivadores, centrados no aprendente e, sobretudo, propícios ao desenvolvimento de aprendizagens significativas. Assim, o texto a seguir trata das condições dos saberes significativos e propõe algumas pistas de reflexão a fim de desenvolver aprendizagens significativas no âmbito dos jogos educacionais. Estes elementos baseiam-se nos resultados de uma pesquisa que procurou explorar, nos níveis teórico e empírico, a hipótese segundo a qual os conhecimentos e saberes significativos no geral são considerados como sendo válidos e pertinentes pelos indivíduos (GAGNON, 1996). Estas condições foram delimitadas com conceitos que têm suas bases no modelo de aprendizagem experiencial de Kolb (1984), na teoria de comunicação desenvolvida por Sperber e Wilson (1989), e nos discursos de alguns autores que se interessam sobre o sentido dos conhecimentos e dos saberes. Assim sendo, neste texto exporemos: 1) o que entendemos por significado de um conhecimento desde um ponto de vista teórico; 2) uma breve rememoração do contexto metodológico que serviu para explorar as condições de significado no nível empírico; 3) os resultados empíricos que concernem às condições do desenvolvimento de aprendizagens significativas; 4) pistas de reflexão a propósito das possibilidades de engendrar aprendizagens significativas no âmbito dos jogos com vocação educativa, à luz das condições apresentadas sob o ângulo do significado dos conhecimentos e das aprendizagens.

EXPLORAÇÃO TEÓRICA

O fato de buscar entender e questionar o significado dos saberes e dos conhecimentos pode parecer um processo difícil de realizar. A diversidade dos termos usados para qualificar os saberes e os conhecimentos é uma prova disso: saber sábio, saber tático, saber de ação, saber prático, saber de experiência, etc. As diversas concepções

filosóficas do conhecimento também o comprovam: pragmatismo, realismo, idealismo, empirismo, etc. É óbvio que o sentido dos saberes e conhecimentos sempre foi objeto de questionamento de natureza epistemológica, sociológica, antropológica e filosófica, etc. Os saberes científicos, por exemplo, são constantemente o objeto de debates e questionamentos de natureza epistemológica e de reflexões a propósito de seus sentidos. Assim, Thom (1994) menciona num texto intitulado “A magia contemporânea” a existência de dois modos de criação de sentido: o modo dedutivo e o modo pragmático. No caso do modo dedutivo, o sentido atribuído aos conhecimentos emergiria mais das próprias teorias nas quais se inscrevem os conhecimentos. Então ele é localizado nas teorias científicas. No caso do modo pragmático, os sucessos estáveis dos objetos tecnológicos conferem aos conhecimentos científicos, na base da sua concepção, uma significação pragmática. Para o referido autor, existe um contínuo ao longo do qual o sentido dedutivo diminui a favor do sentido pragmático, segundo o esquema contínuo da hierarquia das ciências. Quanto mais fraca é a dedutividade interna das teorias de uma ciência, mais o peso de suas aplicações tecnológicas e as contingências sociológicas determinam o sentido dos seus conceitos. Estas últimas remetem aos acordos intersubjetivos de comunidades científicas, os quais são também um fator para considerar na atribuição de sentido. Assim sendo, podemos supor que três fatores desempenham um papel na atribuição de sentido aos conhecimentos científicos: seu poder dedutivo, o peso de suas aplicações tecnológicas e as contingências sociológicas. Parece então que os cientistas, nas suas áreas respectivas, usam um ou outro desses modos de propagação de sentido para pronunciarem-se sobre as significações dos conhecimentos. De fato, a reflexão iniciada por Thom sobre o sentido das ciências nos remete às diversas concepções do conhecimento, ao seu modo de elaboração e de validação. Ora, o que procuramos saber é como um indivíduo particular atribui sentido aos conhecimentos em geral e, sobretudo, quais são as condições às quais deve atender um conhecimento para que seja considerado como significativo por um indivíduo. Nesta perspectiva, Laborit e Jeanson (1978) consideram que o conhecimento não tem significação em si, ele é uma propriedade que o indivíduo confere aos conhecimentos. Para os referidos autores, todo sentido precisa de um substrato, e “é significativo, para um indivíduo dado, apenas o que cabe num quadro já aprendido” (p. 137, tradução nossa). Aceitamos então a ideia segundo a qual os indivíduos atribuem sentido aos conhecimentos e que este sentido depende de um quadro já aprendido, de um universo de significações que eles construíram ao longo de suas experiências anteriores, que sejam de natureza educativa ou outras. No mesmo sentido, Moscovici e Hewstone (1992) explicam a atribuição de significações aos conhecimentos pela adesão e pelo engajamento anteriores dos indivíduos a um sistema conceptual já aprendido, uma ideologia, ou até um ponto de vista. Assim, o engajamento dos indivíduos em uma ou outra das visões do mundo, ou até em uma ou outra das concepções de conhecimentos, é um elemento que intervém na atribuição de sentido aos conhecimentos. Jarroson (1992) vai na mesma direção, na medida em que considera que “a nossa percepção do mundo não é completa, ela representa uma maneira particular de olhar para o mundo através

de uma pequena claraboia. Esta percepção não é objetiva, mas amplamente dependente dos sentidos e da estrutura mental de quem está percebendo” (p. 184, tradução nossa). Ele acrescenta que “a realidade torna-se conforme a nossa ideia do que deve ser a sua coerência. Temos na mente alguns modelos, alguns *a priori* que funcionam” (p. 185-186, tradução nossa).

Resumindo esses diferentes pontos de vista, podemos considerar razoavelmente que a questão da atribuição do sentido aos conhecimentos é tributária da adesão e do engajamento dos indivíduos em um sistema de significações construído anteriormente, o qual determina uma certa visão do mundo e, então, uma certa concepção do que é o conhecimento e o que são os seus modos de elaboração e os seus modos de validação. Vejamos agora a questão do significado sob a perspectiva de alguns autores que se interessaram pelo ato de aprender.

A PROPÓSITO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A questão de como tornar as aprendizagens significativas para os aprendentes sempre foi central para os teóricos da aprendizagem e do ensino; os quais, segundo a sua concepção da aprendizagem, do aprendente e do professor, assim como dos saberes em jogo, elaboraram estratégias e modelos de aprendizagem e definiram uma série de condições para este fim. Assim, no âmbito das teorias cognitivistas, a aprendizagem significativa caracteriza-se pela integração de conhecimentos novos na estrutura cognitiva, já existente, da pessoa que aprende. Os conhecimentos anteriores contribuem à captura, ao tratamento dos novos conhecimentos e a sua ancoragem, assegurando a produção do sentido (TARDIF; DÉSILETS, 1991). Nesse sentido, Novak (1977) afirma que “A aprendizagem significativa é um processo em que novas informações estão relacionadas com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.” (p. 74-75). Quanto a Ausubel e Robinson (1969), opõem a aprendizagem significativa à aprendizagem mecânica e, segundo eles, dois fatores influenciam a aprendizagem significativa: a qualidade dos conhecimentos anteriores do aprendente e a pertinência dos conteúdos destinados à aprendizagem. A possibilidade de vincular conteúdos pertinentes à estrutura cognitiva do aprendente é aquela que pode levá-lo a dar sentido a esses conteúdos. Para engendrar aprendizagens significativas, os referidos autores centram-se então na estruturação dos conteúdos de aprendizagem em função dos conhecimentos anteriores dos alunos.

A aprendizagem significativa é então uma questão de integração dos conteúdos de aprendizagem na estrutura cognitiva do aprendente, e é a existência de elementos de conhecimento pertinentes nesta estrutura que favorece a ancoragem e que permite ao aluno, se tem motivação para fazê-lo, dar-lhes dar uma significação. Desde o ponto de vista de Smith (1979), numa situação de aprendizagem significativa, “o sujeito é capaz de vincular uma nova informação com o que ele já sabe [...]; além disso ele é

capaz de estabelecer inter-relações ou de impor uma estrutura às novas informações e, conseqüentemente, reduzir os esforços de memorização que exigiria a atividade de aprendizagem” (p. 165, tradução nossa). Na aprendizagem significativa, então, é questão de integração dos novos conhecimentos, do esforço que teria que investir o aluno para tratá-los, e da pertinência dos mesmos em relação aos conhecimentos anteriores. No âmbito da visão construtivista da aprendizagem, Glasersfeld (1983) subscreve à ideia da subjetividade inerente dos conceitos e de sua significação. Ele refuta a concepção tradicional da comunicação segundo a qual a noção de significação baseia-se na ideia de que os conceitos são contentores de sentido. As palavras deste autor sobre a subjetividade inerente das significações vêm se acrescentar àquelas dos autores mencionados precedentemente. Nesse sentido também, Giordan e De Vecchi (1983) ressaltam que as aprendizagens significativas seriam ligadas à afetividade e à experiência pessoal anterior dos alunos e que seriam transferíveis; e o que está em questão na aprendizagem é a concepção presente no aprendente, qualificada de epistemologia intuitiva, pois é através dela que o mesmo dá sentido aos novos conhecimentos (GIORDAN, 1994). Segundo Astolfi e Develay (1989), essas concepções presentes no aprendente, caracterizadas como viáveis e resistentes à aprendizagem, são muitas vezes representações errôneas que trata-se de pôr em conflito e que convém retificar para que haja aprendizagem significativa. No entanto, mudar de representações e de significações pode ser um processo desagradável (JARROSSON, 1992) e doloroso (ROGERS, 1973) no nível psicológico, e pode até conduzir à ansiedade (LABORIT; JEANSON, 1978). Cada mudança de representação ameaça de fato o nosso universo de significações e, então, os fundamentos da nossa personalidade (JARROSSON, 1992). A ideia de colocar os aprendentes numa posição de conflito, de confrontação com as suas próprias representações e crenças, para que haja aprendizagem, é compartilhada pelos teóricos da aprendizagem experiencial, entre os quais Roger, Dewey, Freire, Kolb, Wilson, Burket. Estes teóricos baseiam-se na noção de experiência para pensar o ato de aprender. Fazem dela uma noção essencial para a apropriação do sentido dos saberes e conhecimentos de natureza científica ou originários de práticas de referência de trabalhos e profissões. A consideração da experiência, seja passada ou futura, é a possibilidade da aprendizagem significativa. Segundo Dewey, a educação pensada como experiência para ser vivida e portadora de desenvolvimento deve recorrer a elementos das experiências passadas dos aprendentes, a fim de melhor antecipar a qualidade das experiências futuras (HÉTIER, 2008).

Na mesma linha de pensamento, Rogers (1973) considera que a aprendizagem significativa surge quando “o ensino baseia-se no desejo que tem cada estudante de realizar os projetos que têm uma significação para ele, [assim] ele vê a força motivadora que apoia uma aprendizagem significativa” (p. 163, tradução nossa). Acontece quando está diretamente relacionado com a motivação e com o projeto significativo do indivíduo, os quais procedem da sua própria vivência experiencial, que orienta e guia suas paixões

e suas escolhas em termos de apropriação dos conhecimentos. É o seu engajamento pessoal profundo e organísmico neste ato de apropriação que permite ao indivíduo dar sentido aos conhecimentos e investir o esforço necessário para deles se apropriar. Segundo o referido autor, os conhecimentos significativos são conhecimentos engajados e pessoais, funcionais e pertinentes em relação aos projetos práticos pessoais, inclusive com o risco de serem provisórios.

A seguir, apresentamos o modelo de aprendizagem experiencial de Kolb (1984), cuja visão do processo de aprendizagem converge para as palavras de vários dos autores já mencionados acima, notadamente a propósito dos modos de atribuição de sentido e do papel que desempenham as concepções de conhecimentos, às quais aderem de maneira explícita ou intuitiva os indivíduos.

□ MODELO DA APRENDIZAGEM EXPERIENCIAL DE KOLB

O modelo de aprendizagem experiencial de Kolb (1984), nutrido pelas ideias de Dewey, Lewin, Piaget e outros, concebe a aprendizagem significativa como um processo experiencial de criação do conhecimento que se estrutura e se organiza a partir da experiência subjetiva e sentida do aprendiz. A aprendizagem é definida como um processo mediante o qual cria-se o conhecimento. O modelo articula quatro modos de aprendizagem: experiência concreta (EC), observação reflexiva (OR), conceitualização abstrata (CA) e experiência ativa (EA). Estes modos foram construídos na base de duas dimensões estruturais da aprendizagem: a dimensão de percepção da informação e a dimensão de transformação desta informação.

A primeira dimensão opõe dialeticamente dois modos de conhecer: o primeiro é aquele da percepção direta da experiência concreta imediata através dos sentidos; o segundo é a percepção indireta desta experiência através das representações simbólicas da experiência imediata. Kolb acrescenta que esta dialética concreto/abstrato, refletida pela dimensão de percepção, representa duas maneiras diferentes de capturar o real: pela confiança numa interpretação conceitual, processo que ele chama de “compreensão”, ou por uma confiança no tangível, nas qualidades sentidas do concreto imediato, processo que ele chama de “apreensão”.

A segunda dimensão é a da transformação do resultado da dimensão de percepção. Ela também é composta por dois modos em oposição dialética que representam duas maneiras diferentes de transformar o resultado da dimensão de percepção: uma observação reflexiva (OR), processo que o autor chama de transformação por “intenção”, ou uma experiência ativa (EA), que seria a transformação por “extensão”. A especificidade da teoria de aprendizagem experiencial consiste em colocar esses dois modos de conhecimento, por apreensão e por compreensão, em pé de igualdade. A diferença entre os dois modos é que o primeiro baseia-se num julgamento de apreciação subjetivo, ao contrário do segundo, que se baseia num julgamento racional.

O primeiro modo de conhecer é intimamente vinculado ao processo da atenção perceptual: interesse, expectativa, etc. Trata-se de um processo de julgamento de valor baseado nas crenças, na convicção e na confiança, ao contrário do segundo modo, que é um processo de julgamento submetido à crítica. Conhecer por apreensão uma experiência concreta é um processo pessoal subjetivo que não pode ser conhecido por outros, mas conhecer por compreensão é, pelo contrário, um processo social e objetivo, uma ferramenta de cultura. Kolb (1984) acrescenta que as fontes de validação do conhecimento são ao mesmo tempo objetivas e subjetivas. O conhecimento e a verdade nasceram da relação dialética entre esses dois modos, ou seja, dos conflitos e das contradições entre a lógica da compreensão e aquela da apreciação por apreensão.

Ademais, o modelo de Kolb supõe quatro formas de estratégias de aprendizagem: a primeira reúne a experiência concreta (EC) e a observação reflexiva (OR); a segunda reúne a conceitualização abstrata (CA) e a observação reflexiva (OR); a terceira reúne a conceitualização abstrata (CA) e a experiência ativa (EA); e, finalmente, a quarta estratégia reúne a experiência concreta (EC) e a experiência ativa (EA). A cada estratégia de aprendizagem é associado um estilo de aprendizagem particular que Kolb define assim:

Os estilos de aprendizagem são concebidos não como traços fixos de personalidade, mas como possibilidades de estruturas de processamento individuais, que são únicas e flexíveis. Estas estruturas de processamento são melhor concebidas como estados adaptativos ou orientações que permitam atingir a estabilidade através de padrões consistentes de transações com o mundo. (KOLB, 1984, p. 97).

O modelo de Kolb sugere quatro estilos de aprendizagem básicos: o divergente, o assimilador, o convergente e o adaptador (Figura 1). As características destes estilos surgiram a partir dos resultados de pesquisas baseadas no inventário dos estilos de aprendizagem desenvolvido pelo referido autor em 1976, e que permite medir o interesse pelos quatro modos de aprendizagem. A pessoa do estilo divergente distingue-se nas situações de *brainstorming*, interessa-se pelas situações sociais e é atraída pelas artes e pelas ciências humanas. O estilo assimilador distingue-se no modo de raciocínio indutivo e pela criação de modelos teóricos, assimilando observações díspares em explicações integradas. Interessa-se mais pelas ideias e pelos conceitos abstratos do que pelas pessoas, e é atraído pelas ciências exatas, especulativas e fundamentais. Quanto ao estilo convergente, ele distingue-se na aplicação prática das noções teóricas, de modo a verificar a validade das mesmas e explorar a sua utilidade. Os seus conhecimentos estão organizados de forma que sejam aplicáveis à resolução de problemas específicos mediante raciocínios hipotético-dedutivos. Ele costuma orientar-se para as ciências aplicadas, a engenharia e as formações técnicas. Finalmente, o estilo adaptador tem aptidões particulares para a execução e a realização. É chamado de adaptador porque ele é “mais adequado para as situações em que é preciso se adaptar

às mudanças das circunstâncias imediatas” (KOLB, 1984, p. 78). Tende a solucionar problemas de maneira empírica, mais do que racional e sistemática. Costuma orientar-se para as disciplinas de gestão, *marketing* e de relações públicas.

Para cada estilo, Kolb associa uma categoria de conhecimento e uma concepção particular do conhecimento, segundo a tipologia de Pepper (1970), que identificou quatro concepções de conhecimento a partir de metáforas e de concepções de verdade (Figura 1). Estas diferentes concepções refletem as diferentes posições em relação ao conhecimento e suas consequências sobre a definição da verdade.

Em primeiro lugar, encontram-se as duas concepções do conhecimento, o “formismo” e o “mecanismo”, que acreditam na existência de conhecimentos autênticos, no sentido de que seriam sem defeitos, infalíveis e livres de toda forma de subjetividade. Porém, as duas posições diferem a propósito dos critérios e argumentos que fundamentam essa autenticidade. A primeira posição, positivista e realista, busca seus fundamentos nos fatos objetivos e postula a existência de conhecimentos autênticos dos fenômenos e a existência autônoma de objetos e de eventos observáveis, daí a concepção da verdade-correspondência que considera que as nossas verdades são ordenadas pela realidade. Quanto à posição mecanicista, que também acredita na existência de conhecimentos autênticos, ela fundamenta a autenticidade em elementos de racionalidade que governam as nossas estruturas cognitivas, daí a concepção da verdade por ajuste causal que considera que as nossas verdades são ordenadas por considerações de ordem racional.

Em segundo lugar, temos as outras duas concepções, o contextualismo e o organicismo, que se entendem para incorporar ao conteúdo conhecimentos e elementos experienciais produzidos pelos humanos, tais como os valores, as crenças, as pertencas ideológicas e culturais. Consequentemente, não excluem a subjetividade humana do conhecimento, como fazem as duas primeiras concepções. Aliás, as duas acomodam-se à pluralidade dos fatos e às perspectivas interpretativas. No entanto, as duas concepções qualificam de maneira diferente o conhecimento.

Segundo a posição contextualista, os nossos conhecimentos seriam, por exemplo, temporários e revisáveis, pois ela os considera como objetos puramente fictícios, ferramentas, instrumentos de um agir sucedido. Todavia, o saber humano seria ligado às situações e aos problemas práticos que ele serve para resolver, daí a teoria operacional da verdade que fundamenta esta verdade sobre critérios de utilidade e de confirmação prática, ou seja, sobre os efeitos e as consequências de ação que os conhecimentos engendram na vida dos seres humanos.

Em revanche, segundo a posição organicista, os nossos conhecimentos seriam totalidades orgânicas, mas imperfeitas, incompletas, pois eles não poderiam dar conta

da totalidade dos fatos. O ideal do conhecimento humano seria que ele alcançasse a perfeição que teria um conhecimento hipotético que seria perfeito, absoluto ou ideal. Daí a verdade-coerência para a qual a verdade é a totalidade, o absoluto, e os critérios da verdade dos nossos conhecimentos seriam aqueles que justamente regem esse absoluto, como a harmonia do conjunto dos nossos conhecimentos, a sua complementaridade, o seu grau de inclusividade, a sua coerência e, por que não, a sua simplicidade e sua beleza.

O que consideramos aqui é a ideia de um conhecimento incompleto que se aperfeiçoa e que procura completar-se ao longo de um processo que integra os nossos julgamentos sobre fatos novos, processo que chamaremos processo de integração dos conhecimentos. Quanto mais enriquecemos um conhecimento, mais nos aproximamos da verdade, que é um absoluto em si.

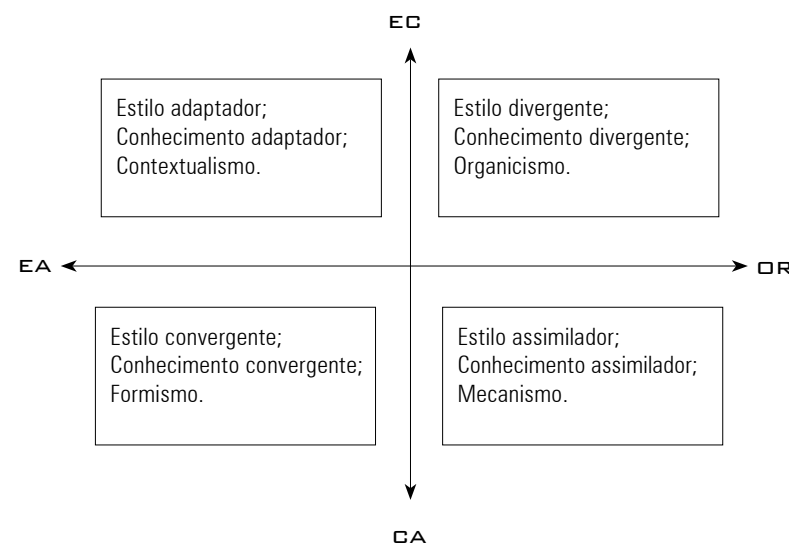


Figura 1: As dimensões estruturais do modelo de Kolb (1984).

À luz do que precede, podemos considerar que os indivíduos atribuem sentido aos conhecimentos e que esta atribuição é tributária do sistema de significações que construíram anteriormente. O engajamento, consciente ou não, de um indivíduo numa concepção de conhecimento ditada por esse sistema, expressa seu ponto de vista sobre o que são os modos de validação e de elaboração dos conhecimentos que ele considera como significativos. Parece que a hipótese desta pesquisa, sobre o significado, seja baseada no nível teórico; pelo menos no que concerne à condição da validade do conhecimento no nível individual. Efetivamente, o critério de validade aparece

implícito às palavras de Moscovici e Hewstone (1992), quando eles fazem referência ao engajamento num quadro conceitual e, então, nos modos de validação do conhecimento de Giordan (1994), quando ele refere-se à epistemologia intuitiva do aluno; de Thom (1987), quando ele refere-se aos três critérios que contam na atribuição do sentido em ciência: o poder dedutivo, o peso dos aplicativos tecnológicos e as contingências sociológicas; e finalmente de Kolb (1984), quando ele refere-se às concepções de conhecimento que as vincula às preferências dos indivíduos para epistemologias particulares que refletem modos de apreensão, de transformação e de validação dos conhecimentos.

Quanto à condição de pertinência, embora apareça nas palavras de Rogers (1973), de Jarrosson (1992), de Smith (1979) e de Ausubel e Robinson (1969), a nosso ver ela não foi suficientemente justificada. Nas linhas seguintes vamos tratar desta noção referindo-nos a Sperber e Wilson (1989), que desenvolveram uma concepção particular da pertinência no seu livro intitulado “Comunicação e cognição”.

O PROPÓSITO DA NOÇÃO DE PERTINÊNCIA

Sperber e Wilson (1989) consideram a comunicação como um processo de tratamento e de captura de informação no qual dois dispositivos estão em jogo, um deles modificando o ambiente físico do outro. Isso leva o segundo dispositivo a construir representações similares a algumas representações do primeiro. Podemos conceber as situações de ensino e de aprendizagem também como um processo de dois dispositivos: o professor, cuja intervenção busca modificar o ambiente cognitivo do outro dispositivo, o aprendiz. A esse respeito, segundo Glaserfeld (1983), a aquisição guiada de conhecimentos baseia-se num processo de comunicação, e como educadores deveríamos interessar-nos pela maneira como este processo deveria funcionar. Cabe lembrar que Glaserfeld refuta a concepção tradicional da comunicação segundo a qual a noção de significação baseia-se na ideia de que os conceitos são contentores de sentido. Prefere subscrever à ideia de subjetividade inerente dos conceitos e da sua significação.

Segundo Sperber e Wilson (1989), comunicado são significações (pensamentos, hipóteses ou informações) e eles consideram que a cognição humana é guiada por considerações de pertinência. A cognição humana, segundo estes autores, implica processos mentais de tratamento da informação e parece que existe uma propriedade psicológica que desempenha um papel importante nos processos mentais e que a noção ordinária de pertinência aproxima-se dela. O objetivo que se fixaram é o de definir esta noção como conceito teórico útil ao estudo da cognição e da comunicação. Segundo eles, os seres humanos dispõem de intuições de pertinência. As informações, fatos e hipóteses são tratados num contexto que eles definem como uma construção psicológica, um subconjunto das hipóteses do auditor sobre o mundo, determinado por atos de compreensão anteriores.

Assim definido, o contexto não só contém informações sobre o ambiente físico imediato ou sobre declarações anteriores: previsões, hipóteses científicas, crenças religiosas, memórias, preconceitos culturais, suposições sobre o estado mental do orador podem desempenhar um papel na interpretação. (p.31).

Eles postulam que para que uma hipótese, informação ou fato sejam pertinentes para um indivíduo, “é necessário que modifiquem ou melhorem a representação global que este indivíduo tem do mundo” (p. 111, tradução nossa). Significa que para que haja pertinência, precisa haver efeito contextual. É sobre esta última noção e aquela do esforço cognitivo que os autores construíram a definição da pertinência. Finalmente, segundo os referidos autores, a pertinência das hipóteses e informações é ainda mais forte num contexto dado à medida que os seus efeitos contextuais são mais importantes e que o esforço necessário para tratá-los é menor. Os autores definem menor esforço como um esforço ótimo, que é nem muito grande, nem muito leve. Essas duas noções, efeito contextual e esforço, são essenciais para a definição da pertinência.

Vejamos agora como as diferentes noções que entram na definição da pertinência articulam-se com as noções utilizadas pelos diferentes autores para definir a noção de significado. Primeiro, nos parece que a definição que dão os autores do “contexto”, como construção psicológica determinada por atos de compreensão anteriores, reúne várias noções tais como a representação, a epistemologia intuitiva, a concepção, o quadro já aprendido, etc. Assim, a noção de concepção de um aprendiz poderia ser vista como uma construção psicológica, um conjunto de hipóteses do aprendiz sobre o mundo, que nutrem e alimentam os diferentes aspetos cognitivos, afetivos e de outras naturezas evocados por Clément (1994).

Da mesma maneira que o contexto, as concepções dos alunos interviriam na seleção das informações pertinentes veiculadas pelos objetos ou conteúdos de ensino, no seu tratamento e no processo de atribuição de sentido. Em outro sentido, as diversas condições de otimização das aprendizagens apresentadas pelos diferentes autores mencionados no começo deste capítulo, como a consideração da vivência do aluno, de seu estilo de aprendizagem, de suas concepções, e outros, traduzem de certo modo a preocupação dessas teorias em buscar criar e engendrar efeitos contextuais, ou seja, a busca por uma contextualização dos conteúdos ensinados e a sua adaptação ao perfil dos alunos.

As duas condições dos efeitos contextuais, a modificação ou a melhoria do contexto de um indivíduo são justamente os objetivos aos quais visa toda aprendizagem significativa. A propósito do esforço, que é a segunda condição da pertinência, é evidente que em qualquer atividade didática que tenha por tarefa a facilitação da aprendizagem de conhecimentos novos, um esforço ótimo de aprendizagem é pedido para o aluno. A modificação ou a melhoria das suas concepções lhe demandam um esforço evidente.

É lógico que não podemos conceber uma aprendizagem sem esforços e, tampouco, uma aprendizagem que demandaria um esforço muito grande ao aluno sem ligação evidente com seus interesses e conhecimentos anteriores.

Mostramos que a concepção de pertinência de Sperber e Wilson (1989) ilustra muitos aspectos levantados pela questão do significado das aprendizagens relatado pelos diferentes autores mencionados anteriormente. Esta concepção explica o papel que desempenha a vivência experiencial de um indivíduo, o seu contexto, com seus aspectos cognitivos e afetivos, no tratamento ou na aprendizagem de novos conhecimentos. Ela resume também os critérios aos quais recorrem os diferentes autores para definir a aprendizagem significativa, exceto o critério de validade. A noção de pertinência, tal como definida, de fato não pode integrar a validade, considerando que um conhecimento pode ser pertinente sem necessariamente ser válido e vice-versa. Podemos viver com concepções errôneas de muitas noções, mas que permanecem viáveis e que nos satisfazem em muitas situações. No entanto, as noções de pertinência, com os dois critérios de esforço e de efeitos contextuais, e de validade parecem ser suficientes para definir o significado de um conhecimento.

Lembremos que, anteriormente, exploramos teoricamente a proposta de definição de um conhecimento significativo assim formulada: *Um saber é significativo para um indivíduo na medida em que ele é pertinente e válido para o mesmo, conforme a sua posição epistemológica intuitiva*. No que concerne ao critério de pertinência, vimos que a formalização que Dan Sperber e Deirdre Wilson (1989) fazem desta noção poderia resumir o conjunto das condições, exceto aquela da validade. O segundo critério do significado, o de validade de um conhecimento desde o ponto de vista de um indivíduo, parece ser ligado a sua epistemologia.

Ademais, alguns autores citados referem-se aos “quadros epistêmicos”, a um “quadro já aprendido”, às “epistemologias intuitivas”, ou aos “quadros conceituais” dos indivíduos para engendrar aprendizagens significativas. Nos parece que esses autores, implicitamente, deixam para entender que os indivíduos, no geral, estão atraídos pelos ambientes de aprendizagem nos quais estão em jogo conhecimentos cujos modos de produção e de validação acordam-se com a sua “epistemologia intuitiva” ou com aquelas que prevalecem nas áreas de conhecimento que eles preferem. Kolb (1984) sugere no seu modelo um vínculo possível entre os estilos de aprendizagem dos indivíduos e a tipologia das concepções do conhecimento de Pepper (1970). Com seu modelo, Kolb (1984) estima então que os indivíduos no geral têm preferências por modos de validação e de elaboração de conhecimentos que estão em adequação com a sua posição epistemológica e que estes participam do processo de atribuição de sentido.

A EXPLORAÇÃO EMPÍRICA DAS CONDIÇÕES DE SIGNIFICADO DOS CONHECIMENTOS

ASPETOS METODOLÓGICOS

Entrevistas semiestruturadas foram realizadas com professores de diferentes áreas de formação profissional a fim de determinar componentes implícitas que apoiariam as suas epistemologias e para determinar critérios de significado que eles atribuem aos conhecimentos da sua profissão e a outras formas de conhecimentos. Escolhemos este método pela sua flexibilidade e pelas possibilidades que ele oferece a fim de aceder ao dinamismo do pensamento do interlocutor e de validar junto com ele as compreensões que tem das suas próprias respostas, assim como para obter informações sobre as percepções, os estados afetivos, os julgamentos, as opiniões, as representações dos indivíduos e a leitura das suas próprias experiências a partir de seu quadro de referência (QUIVY; CAMPENHOUT, 1988; VAN DER MAREN, 1995; GAUTHIER, 1990). Optamos, então, por uma metodologia de tipo qualitativo interpretativo, que é mais adequada para a compreensão das crenças, dos valores desses professores, características que, na maioria, são de natureza experiencial.

O protocolo de entrevista construiu-se em torno de três grupos de questões: 1) os conhecimentos da área de formação de cada um dos sujeitos; 2) as experiências anteriores de aprendizagem que permitiram explicitar os critérios que suportam a importância dada a algumas categorias de conhecimentos mais que a outras; 3) o estatuto e os modos de produção, de apropriação e de validação dos conhecimentos a fim de identificar os componentes implícitos que apoiam a posição epistemológica de cada um dos respondentes. Os discursos desses professores foram transcritos e divididos em unidades de sentido a partir dos temas do significado e da posição epistemológica. Esta última etapa nos permitiu delimitar a posição epistemológica de cada um dos professores entrevistados e descrever o que é um conhecimento significativo desde os seus próprios pontos de vista.

Os estilos de aprendizagem predominantes dos seis casos foram determinados pelo inventário do procedimento pessoal de aprendizagem (IPPA), tradução revista e adaptada por Gauthier e Poulin (1985) do *Learning Style Inventory* (LSI): *Self Scoring Test de Kolb* (1976). Foi construído a fim de medir o grau de preferência que cada respondente dá a cada um dos quatro modos de aprendizagem da teoria experiencial, para que cada um identifique as características de sua maneira de aprender, mais precisamente seu estilo de aprendizagem dominante.

DESCRIÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Uma análise interpretativa do discurso de cada um dos seis sujeitos foi efetuada, de acordo com os temas da posição epistemológica e do significado dos conhecimentos.

A seguir, apresentamos os resultados extraídos desta análise que apoiam a proposição de definição da pertinência e que justificam os elementos com os quais definimos o significado. Apoiam também os vínculos que o modelo de Kolb estabelece entre os estilos e as posições epistemológicas, assim como os modos de aprendizagem.

SIGNIFICADO

A propósito do tema do significado dos conhecimentos, observamos, no discurso dos sujeitos, elementos que remetem aos critérios de pertinência e de validade a fim de apoiar o interesse que eles têm pelos conhecimentos privilegiados ou, pelo contrário, pelo desinteresse por outras formas de conhecimento.

No que concerne à pertinência, as duas subcategorias que a definem, o efeito contextual e o esforço, foram observadas nos discursos que analisamos. A subcategoria do efeito contextual é evocada pelos sujeitos quando eles se referem a elementos de seu próprio contexto psicológico que privilegiam alguns conhecimentos e não suscitam interesse para outros. Os conhecimentos privilegiados pelo sujeito S1, por exemplo, engendram efeitos contextuais, ligados a sua vivência, sua cultura, suas realizações, seus preconceitos ou ainda seus gostos artísticos, os quais agem, no seu caso, como sistemas de motivação que determinam a natureza e o grau de acessibilidade dos novos conhecimentos. Os conhecimentos científicos e técnicos que não despertam interesse são, pelo contrário, conhecimentos não pertinentes porque não têm as realizações necessárias para sua aquisição e porque não têm ligação com sua afetividade e seus gostos artísticos.

Quase morri nas aulas de Física [...] As achava muito chatas [...] Quando a gente fazia experimentações: a atividade científica, a observação, sinceramente isso me aborrecia [...] Tampouco gosto da Matemática [...] Em casa todas as pessoas científicas eram vistas e descritas como estranhas. [...] Era até esse ponto. Como se não entendêssemos que alguém que faz ciências pudesse encontrar nisso [algo] interessante. (S1, significado).

[Na aula de Física] nada combinava comigo, era frio, apresentado de maneira fria, havia nada para [adornar] [...] Nos fizeram observar uma vela, foi minha primeira aula de Física, isso me marcou [...] Devíamos descrever a chama de uma vela, era tão chato. Depois, devíamos decorar a famosa tabela de Mendeleev. (S1, significado).

Meu Deus, que tédio, aquilo não fazia sentido algum, além disso estávamos mal instalados [...] Os laboratórios de ciências eram apavorantes, mal organizados [...] Os únicos espaços que não eram bonitos e que não eram interessantes [...] Para as aulas de História, a gente tinha uma biblioteca maravilhosa e quando chegávamos em Ciência a direção achava isso secundário. (S1, significado).

Gosto mais da história de trajes nos livros do que a história com as roupas. Prefiro imaginar os antigos trajes do que vê-los [...] Os conhecimentos que gosto mais é da história [nos livros], mas tem todo o lado em relação às pessoas. Estou dividida em dois [...] Talvez, tudo voltaria dentro [dos livros], até o mundo o veria nos livros. (S1, significado).

Quanto ao sujeito S2, recorre a um conceito biológico, a célula, para representar os conhecimentos que lhe interessam. Como a célula, ele considera os conhecimentos como um conjunto de entidades diferentes que se complementam e encaixam uns com os outros a fim de formar um todo de elementos heterogêneos, como as peças de um quebra-cabeça. A partir da complementaridade de suas entidades heterogêneas, o todo vive, nutre-se e desenvolve-se. A ideia da organicidade do conhecimento encontra-se reforçada nesse sujeito quando ele considera que os conhecimentos que privilegia o formam no seu agir e na maneira de ser, ao reunir seus valores e suas ideias. Então, podemos dizer que esse sujeito considera-se como um ser engajado com os conhecimentos que ele alimenta de suas ideias e de seus valores ao mesmo que se renova com cada um/a.

Tenderia mais a falar de uma célula. Os conhecimentos de base, os conhecimentos que eu tenho, aqueles com que me importo, todos reunidos me permitem funcionar e viver, um pouco como uma célula vegetal [que] é afinal um conjunto de diferentes elementos reunidos juntos. São absolutamente essenciais à vida da célula e se os tiramos a célula morre. São essenciais uns aos outros e juntos. (S2, significado, concepção organicista).

A subcategoria do efeito contextual é evocada pelo sujeito S4. Ele a subentende pela metáfora do rio, que representa os conhecimentos que ele privilegia. Este sujeito nos faz entender que, da mesma maneira que os afluentes alimentam o rio em energia, os conhecimentos recém - adquiridos devem alimentar e enriquecer os anteriores, melhorá-los, o que, a nosso ver, constitui uma ilustração convincente da subcategoria do efeito contextual.

O que não gosto são as coisas da rotina, coisas que, afinal, não têm como mudar ou fazer avançar. (S4, significado).

Eu veria isso [o conhecimento] como um rio, que se alimenta de todos os afluentes que vêm de todos os lados para, num momento dado, chegar até o oceano. Isto [o rio] alarga-se, cresce e amplia-se, é mais nesse sentido [...] Penso mais nos afluentes, aos conhecimentos que chegam de todos os lugares. É a ideia de mudança que queria assinalar [pela metáfora do rio]. Eu diria que é a mudança, o avanço, as coisas novas e o desenvolvimento. (S4, significado, concepção organicista).

Acontece a mesma coisa com o sujeito S3, que evoca a necessidade de levar em conta os seus valores, o que ele já sabe, e dimensões constitutivas da sua personalidade, e com o sujeito S6, que liga a retenção e a necessidade de vincular os conhecimentos a sua vivência e experiências passadas.

Nesse sentido, numa abordagem na qual vínculo a teoria com a vivência, e quando reviso situações assim, valido a minha teoria, então a absorvo mais facilmente [...] Adoro absorver material na medida em que posso vinculá-lo, se não posso fazê-lo ele vai desaparecer tranquilamente. [...] A informação teórica que me dão o vínculo com as experiências que vou fazer e se não a vinculo teria dificuldade em absorvê-la. (S6, significado).

Quanto à subcategoria do esforço, ela também é evocada pela maioria dos sujeitos entrevistados. O sujeito S1, por exemplo, menciona claramente esta subcategoria quando trata dos conhecimentos técnicos e científicos que não privilegia. Além disso, o sujeito S4, que não valoriza os conhecimentos técnicos, apesar de serem necessários a sua profissão de joalheiro, evoca a subcategoria do esforço quando ele comenta as suas experiências de aprendizagem dos conhecimentos técnicos do seu trabalho. O sujeito S2 julga o processo de aprendizagem como sendo vivenciado facilmente quando os conhecimentos são transferíveis ou podem ser investidos no cotidiano, ou seja, quando são orientados para o concreto. Essa necessidade de concretizar as aprendizagens, de enraizá-las na realidade é, para esse sujeito, uma condição importante para torná-las fáceis de acesso. Também, quando ele relata as suas experiências anteriores de aprendizagem, este sujeito considera que gostava de disciplinas que apelam para noções muito transferíveis no cotidiano e que têm ligações com o concreto. As experiências de aprendizagem dessas disciplinas são consideradas como sendo vividas positivamente pelo sujeito, ao contrário de outras que o sujeito qualifica como disciplinas *abstratas*. Parece, então, que para este sujeito o esforço investido na aprendizagem dos conhecimentos que são aplicáveis, investidos e transferíveis no cotidiano, ou ligados ao concreto, é relativamente mais suportável que aquele de demandaria conhecimentos abstratos. Quanto ao sujeito S6, no seu discurso encontramos também uma alusão à retenção dos conhecimentos que remete à subcategoria do esforço que acompanha a apropriação de novos conhecimentos.

No que concerne à categoria da validade, a segunda condição do significado, ela é subentendida em vários elementos dos discursos dos sujeitos. O sujeito S1, por exemplo, não privilegia os conhecimentos técnicos e científicos porque eles não correspondem aos critérios de coerência e de estetismo próprios a sua posição organicista. Este sujeito critica a Ciência na base de seus critérios de verdade, a cobra pela sua falta de estetismo e de criatividade e questiona a sua pretensão à objetividade. Ele estima que teria tido mais interesse pela Ciência se a mesma, no quadro das suas aprendizagens anteriores, tivesse sido apresentada para ele de maneira artística e num ambiente ar-

tístico. Os conhecimentos da história do traje são significativos porque são ao mesmo tempo pertinentes e válidos. Eles são válidos na medida em que respeitam os seus critérios de verdade, ou seja, os seus critérios de coerência e de estetismo próprios a sua posição epistemológica organicista.

Se você toma um autor italiano que vai descrever a história do traje, ele vai ter uma visão muito mais justa dos trajes franceses em relação aos ingleses, da influência da Inglaterra em relação ao traje francês. Se você toma os autores alemães, é ainda toda uma outra visão. Eu, como norte-americana, acumulo alguns pedaços da história, segundo alguns períodos e segundo o que me interessa. (S1, concepção organicista).

[Em História] você tem uma base, um valor muito mais seguro que os critérios estéticos. [...] Elas [as bases] estão escritas em algum lugar. É como um alfabeto de vinte e seis letras, uma atrás da outra, você pode fazer algo muito bonito ou algo muito ordinário com essas vinte e seis letras. (S1, concepção organicista).

Também é o caso do sujeito S5 que, para simbolizar os conhecimentos que despertam seu interesse, recorre a um objeto, o cinzel, com o qual ele trabalha os materiais usados na sua profissão de joalheiro. Esta metáfora representa claramente seus critérios de verdade pragmáticos: a utilidade e o agir sucedido: “Eu tomaria o cinzel, ele é muito fino, muito pequeno, como um dedo, me segue toda a vida” (S5, significado, concepção contextualista). Desde o ponto de vista deste sujeito, o cinzel tem a particularidade de ser mais frágil, a ser manipulado com cuidado e com delicadeza, o que necessita justamente os comportamentos que o sujeito incorpora aos conhecimentos do seu trabalho: “a concentração” e “o controle das emoções”. É a partir da relação do seu corpo com a ferramenta que se engendra, no agir, o conhecimento; um conhecimento que incorpora no seu conteúdo sensações e emoções e que precisa da adaptação às exigências da ação. A prudência, a resistência, o rigor, a concentração e o controle das emoções são garantia da transcendência das dificuldades da ação, pois é questão de tornar-se o depositário de um conhecimento de gestos repetitivos, assim como é questão de dominar e de “adaptar-se a uma rotina absolutamente imutável”.

É também a partir da concordância, do acordo entre as dimensões internas do artesão joalheiro, as suas sensações e emoções, e da sua ação sobre os materiais pertencendo ao mundo do seu trabalho, que são engendrados conhecimentos válidos, pois é pela manutenção dessa concordância que eles se justificam. Isso converge com a concepção contextualista do conhecimento que considera que o mesmo seria temporário e revisável, como um objeto puramente fictício, uma ferramenta, o instrumento de um agir sucedido, daí a teoria operacional da verdade. O sujeito S2 considera, também, os conhecimentos que ele domina como seguros e válidos, que não podem ser esquecidos porque estão bem integrados ao seu contexto, aos seus valores e aos seus conhecimentos anteriores.

Eles são seguros [no sentido] que eu não os esquecerei, eles são verdadeiramente integrados [...] São válidos para mim [...] Para mim eles são seguros. Eu penso que num momento dado é importante fixar-se algumas etiquetas, alguns conhecimentos. Os conhecimentos aos quais eu adiro são importantes para mim, eles correspondem as minhas ideias e aos meus valores, eu vivo com esses conhecimentos, me construí uma forma de ser e de fazer a partir desses conhecimentos. (S2, significado).

O sujeito S6 também explicita isso no seu discurso. “Que acredite nele [num conhecimento], quanto mais vou poder verificá-lo, mais vou acreditar nele” (S6, significado). Estas palavras ilustram o papel que desempenha a validação individual dos conhecimentos nas crenças de um indivíduo.

Em suma, os conhecimentos privilegiados pelos sujeitos entrevistados atendem às condições de validade e de pertinência pelas quais poderia definir-se o significado. Consequentemente, poderemos considerar razoavelmente que os conhecimentos significativos desde o ponto de vista dos indivíduos são pertinentes e válidos conforme a posição epistemológica que reflete a sua concepção de conhecimento.

DA ADEQUAÇÃO DOS ESTILOS DE APRENDIZAGEM E DAS CONCEPÇÕES DO CONHECIMENTO

A relação entre o estilo de aprendizagem e a posição epistemológica dos indivíduos é também baseada de maneira empírica. Efetivamente, os estilos predominantes de todos os casos que analisamos correspondem a sua posição epistemológica. Observamos também uma coerência evidente entre os discursos dos sujeitos, a sua posição epistemológica e as características que definem o seu estilo de aprendizagem. Assim, o tipo de conhecimento privilegiado pelo sujeito S1 demanda reflexão e imaginação, que além disso estão relacionados com a sua afetividade e seus gostos artísticos. Isto converge com as características pelas quais Kolb (1976) define o estilo divergente. Além disso, a posição epistemológica organicista desse sujeito corresponde ao seu estilo. Acontece a mesma coisa com o sujeito S3 que, segundo elementos do seu discurso, tende a apostar na experimentação para aprender e validar as suas aprendizagens, o que corresponde ao seu estilo convergente e à concepção de conhecimento formista sugerida pela metáfora da pirâmide à qual recorre para representar os conhecimentos que privilegia.

Eu poderia comparar [os conhecimentos] a algo muito pequeno, mas que não é fechado e que vai crescer [...] Isso seria quase uma pirâmide ao avesso, não um funil porque este escorrega para baixo, eu vou para cima [...] É a ideia de partir muito pequeno, algo que fica muito aberto, não fechado, onde tem espaço (S3, concepção formista).

Quanto ao sujeito S2, se consideramos no seu discurso elementos como o seu interesse por tudo que é concreto, seu desinteresse pelo abstrato e sua insistência sobre o processo de observação, aparece claramente que são as mesmas características que definem o estilo divergente de Kolb. Além do mais, a posição epistemológica organicista de S2, determinada a partir de seu discurso sobre o estatuto dos seus conhecimentos corresponde ao seu estilo.

O sujeito S5, que segundo os elementos do seu discurso privilegia os conhecimentos que geram a experiência concreta e a ação e cujos modos de validação convergem com a concepção contextualista do conhecimento, é de estilo adaptador. Isto confirma mais uma vez a relação dos estilos e das concepções de conhecimento. Também observamos nos sujeitos S4 e S6 a congruência dos seus estilos e da sua posição epistemológica. Resumindo, acreditamos que a ideia de Kolb no que concerne à congruência dos estilos e das posições epistemológicas parece fundada no caso dos sujeitos entrevistados. No entanto, é claro para nós que seis sujeitos não permitem generalizar os nossos resultados, seja no nível dos professores da área profissional seja a outras categorias de indivíduos.

ALGUMAS PISTAS DE REFLEXÃO PARA OS JOGOS EDUCATIVOS

A questão é como gerar ambientes de aprendizagem no quadro dos jogos educativos para gerar aprendizagens e saberes significativos nos aprendentes à luz das condições de pertinência e de validade definidas no âmbito deste estudo. A nosso ver, se quisermos desenvolver aprendizagens significativas no quadro dos jogos educacionais baseados em fundamentos da abordagem experiencial, é razoável pensar em um ambiente informático no qual pelo menos um elemento permita ter uma ideia do que já sabe e sente o aprendente a propósito da experiência que ele vai ter. Em outras palavras, deve-se integrar uma interface que permite conhecer as experiências anteriores do aprendente em relação aos objetos de aprendizagem visados pelo jogo educacional: competências, estratégias, saberes, atitudes, etc. Isto deve ser feito com a preocupação de provocar efeitos contextuais e de otimização do esforço a ser investido, a fim de motivar o aprendente a levar a cabo a experiência de jogo que ele vai vivenciar. Esta última deve ser pensada de forma que, no seu contato, na fase de aclimação com os jogos e de descoberta das funcionalidades do jogo, o aprendente sinta uma situação de desconforto, de dúvida, de incerteza, de perturbação nos níveis cognitivo e emotivo. Em suma, tratar-se-ia de uma situação de conflito que motivasse o aprendente a investir-se no jogo apropriando-se dos objetos de aprendizagem visados a fim de reduzir o conflito vivenciado e para buscar criar e engendrar efeitos contextuais, ou seja, a contextualização dos conteúdos ensinados e a adaptação dos mesmos ao perfil dos alunos. Lembremos que a situação de conflito é fundamental para despertar o interesse e gerar aprendizagens significativas e conhecimentos que enriqueçam e melhorem o contexto do indivíduo, como o sugere a condição de pertinência, tal como definida por Sperber e Wilson (1989).

E isso, para suavizar o conflito vivido ao se entrar em contato com a situação e para criar e gerar efeitos contextuais, ou seja, a contextualização dos conteúdos ensinados e sua adaptação ao perfil dos alunos. Lembremos que o conflito é fundamental para gerar interesse e para gerar aprendizagem significativa e conhecimentos que valorizam e melhoram o contexto do indivíduo, tal como sugerido pela condição de pertinência, como definida por Sperber Wilson (1989).

Quanto à temática da adaptabilidade e da personalização dos jogos educacionais, o modelo experiencial de Kolb oferece, a nosso ver, um quadro teórico que permite levar em consideração dos estilos de aprendizagem dos aprendentes, das concepções de conhecimento a eles ligadas, e do desenvolvimento de conhecimentos significativos, percorrendo os quatro modos de aprendizagem do ciclo experiencial. Em outras palavras, o modelo sugere pensar em atividades diversificadas (simulação, *role play game*, imitação, reflexão, conceitualização, experimentação, vídeo, etc.) de modo a integrar os diferentes estilos de aprendizagem dos aprendentes, a fim de gerar uma aprendizagem contínua e completa que mobilize os diferentes modos de apreensão e de validação dos conhecimentos numa perspectiva experiencial. Lembremos que a condição de validação dos saberes e conhecimentos é fundamental para o desenvolvimento de saberes significativos, e que uma maneira de atender a esta condição é justamente pensar em atividades de aprendizagem diversificadas, tais como as atividades de conversas e de interação, de experimentação, de reflexão e de conceitualização.

REFERÊNCIAS

ASTOLFI, J.; DEVELAY, M. *Didactique de Sciences. Col. Que sais-je?* Paris: PressesUniversitaires de France, 1989.

AUSUBEL, D. ; ROBINSON, F. *School Learning. An Introduction to Educational Psychology.* New York/Toronto: Holt, Rinehartand Winston, inc., 1969.

De VECCHI, G. Élaborer des “niveaux de formulation” en prenant en compte les conceptions des apprenants. In: GIORDAN, A.; GIRAULT, Y.; CLÉMENT, P. (Ed.). *Conceptions et connaissances.* Berne: Éditions Peter Lang, 1994.

GAUTHIER, B. *Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données.* Québec: Presses de l'Université du Québec, 1990.

GAUTHIER, L.; POULIN, N. *Savoir apprendre.* Sherbrooke (Québec): Les Éditions de l'Université de Sherbrooke, 1985.

GIORDAN, A. Le modèle allostérique et les théories contemporaines sur l'apprentissage. In: GIORDAN, A.; GIRAULT, Y.; CLÉMENT, P. (Ed.). *Conceptions et connaissances.* Berne: Peter Lang S.A., p. 284-355, 1994.

GLASERSFELD, E. L'apprentissage en tant qu'activité constructive. In: BERGERON, J.; HERCOVICS, N. *Actes de la cinquième rencontre annuelle de Psychology of Mathematics Education - North American Chapter,* Montréal, p. 70-101, 1983.

HÉTIER, R. La notion d'expérience chez John Dewey: une perspective éducative. In: *Recherches en Education*, 5, p. 21-32, 2008.

HWANG, G.-J. et al. A Learning style Perspective to Investigate the Necessity of Developing Adaptative Learning Systems. In: *Educational Technology and Society*, 16(2), p.188-197, 2013.

JARROSSON, B. *Invitation à la philosophie des sciences.* Paris: Editions du seuil, 1992.

KOLB, D. A. *Learning Style Inventory:* Technical Manual. Boston: McBer and Company, 1976.

KOLB, D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development.* New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1984.

LABORIT, H. ; JEANSON, F. *Discours sans méthode.* Paris: Stock, 1978.

MOSCOVICI, S. ; HEWSTONE, M. De la science au sens commun. In : MOSCOVICI, S. (Ed.). *Psychologie Sociale.* Paris: PUF, p.539-566, 1992.

NOVAK, J. D. *A Theory of Education.* Ithaca, N. Y.: Cornell University Press, 1977.

PEPPER, S. C. *World Hypotheses: A Study in Evidence.* Los Angeles: University of California Press (1er éd 1942). 1970.

QUIVY, R. ; CAMPENHOUT, L. *Manuel de recherche en sciences sociales.* Paris: Dunod, 1988.

ROGERS, C. *Liberté pour apprendre?* Paris: Dunod, 1973.

SMITH, F. *La compréhension et l'apprentissage.* (Trad. Vézina, A.). Montréal: Les éditions HRW, 1979.

SPERBER, D.; WILSON, D. *La pertinence.* Communication et cognition. Paris: Les éditions de minuit, 1989.

TARDIF, J. ; DÉSILETS, M. Une conception cognitive de l'enseignement *professionnel.* In : *Actes du premier colloque RDF-ACFAS. La didactique des sciences appliquées en enseignement technique et professionnel.* Université de Sherbrooke, 22-23 mai, 1991.

THOM, R. La science et le sens. In : CNRS. *Sens et place des connaissances dans la société*, Paris: Éditions du CNRS, p. 73-102, 1987.

THOM, R. La magie contemporaine. In : JOHANNISSE, Y. (Ed). *La magie contemporaine*. L'échec du savoir moderne. Montréal: Éditions Québec/Amérique, p.13-35,1994.

VAN der MAREN, J-M. *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Montréal: PUM, 1995.

WILSON, A.-L.; BURKET, L. *What Maked Learning Meaningful*. Conference Paper presented at the Annual Meeting of the American Association for Adult and Continuing Education (Atlantic City, NJ, October 4, 1989).

WU, W.-H. et al. Investigating the learning-theory foundations of game-based learning: a meta-analysis. *Journal of computer Assisted Learning*. 28, p.265-279, 2012. 1995.

SIGA: UM *FRAMEWORK* PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A UTILIZAÇÃO DO GGBOOK

Bruno Santos Ferreira - Laboratório Ábaco, Universidade de Brasília



RESUMO

O objetivo deste capítulo é apresentar o SiGA, que consiste em um dispositivo educativo para facilitar a aprendizagem do manuseio de softwares educativos, por meio da estratégia da gamificação. O SiGA foi desenvolvido a partir da convergência da Teoria da Gamificação e da teoria do Saber Significativo, de Richard Gagnon e da Teoria dos Estilos de Aprendizagem, de David Kolb. No texto, o dispositivo educativo SiGA é aplicado em procedimentos de formação de professores para uso do software educativo GGBOOK e são apresentados resultados de sua experimentação nessa situação.

1. INTRODUÇÃO

O GGBOOK, como foi apresentado no capítulo 1, tem um vasto potencial como instrumento facilitador de relações educativas no ensino de Matemática. Contudo, para que tais contribuições possam ser efetivas, é preciso professores preparados, autônomos, capazes de dominar a plataforma em seus aspectos técnicos e burocráticos, bem como entender as intenções principais por trás do Software Educativo (SE). Diversos estudos constataam que nem todos os docentes sentem-se motivados e preparados para introduzir novas tecnologias em suas ações pedagógicas (BECKER, 1999; BELONNI, 2001). Souza (2001) relata que há, por parte de docentes brasileiros, um conhecimento mínimo e uma grande resistência na utilização dessas ferramentas, por acharem que são um objeto complexo ou até mesmo pelo temor do desconhecido. De fato, para um número significativo de professores, aprender a utilizar um SE e explorá-lo em todas as suas possibilidades didáticas não é uma tarefa simples e demanda habilidades específicas, envolvimento e, sobretudo, motivação. Como então motivá-los?

Pesquisas mostram que na técnica da gamificação há um forte potencial no que diz respeito à motivação de pessoas para se engajarem com o comportamento desejado (KAPP, 2012). Essa técnica tem sido destacada como um fenômeno emergente com vistas para suas capacidades não somente de motivar as pessoas mas, também, de auxiliá-las na resolução de problemas complexos ou até mesmo na potencialização da aprendizagem (KAPP, 2012; FARDO, 2013). Muitas empresas têm se apropriado da estratégia em seus treinamentos para motivar seus funcionários, tornando suas

atividades de trabalho mais prazerosas, estimulando a busca por um objetivo e ainda para tornar as tecnologias mais atraentes, com o objetivo de incentivar as pessoas a adotá-las ou influenciar a maneira com que elas são usadas (FIELD, 2010).

Portanto, experimentar a estratégia da gamificação para se abordar adequadamente um SE nos parece ser uma via importante para facilitar o uso desses dispositivos em diferentes situações educativas, dentre elas a formação de professores, que é foco dessa investigação. Entretanto, conforme anunciado pelo capítulo 6 deste livro, indivíduos engajados em situações de aprendizagem percorrem caminhos distintos e individuais em seus processos de construção do conhecimento. Isso implica que qualquer dispositivo educativo deve levar em consideração as características individuais de seus utilizadores. Essas características individuais que, conforme no capítulo 4 deste livro, delimitam seus estilos de aprendizagem são também, portanto, vetores a serem levados em conta, juntamente com a estratégia da gamificação para que o SE alcance mais eficiência.

Considerando o exposto, este capítulo articula-se principalmente em torno da exploração das possibilidades da estratégia da gamificação com a finalidade de constatar a sua efetividade para a diminuição das barreiras entre professores e softwares educativos e de motivá-los a investirem na familiarização e na aprendizagem de SE, com o propósito de utilizá-lo em sala de aula. Situamos tal problemática no âmbito da utilização, por professores de Matemática, do SE GGBOOK. De acordo com a perspectiva anteriormente apresentada, conjecturamos: Como os princípios e as mecânicas dos jogos podem motivar os professores na aprendizagem de um SE? Os estilos de aprendizagem dos professores impactariam na configuração das técnicas de motivação da gamificação? Em ambientes de aprendizagem a gamificação poderia ser aplicada da mesma maneira com professores com estilos de aprendizagem diferentes? Em função dessas conjecturas, elaboramos o pressuposto seguinte: “O uso do SiGA na situação de formação de professores para uso do SE GGBOOK pode tornar tais situações de aprendizagem mais efetivas”.

2. O DESENVOLVIMENTO DO SIGA

Devido à complexidade em torno da gamificação da aprendizagem, se fez necessário uma pesquisa do tipo P & D (Pesquisa e Desenvolvimento), em que um dispositivo tecnológico, neste caso, o SiGA, é desenvolvido e logo após experimentado. Evidentemente, em se tratando de uma pesquisa na área da educação, o nosso foco principal situou-se na aplicação do objeto tecnológico, por meio da qual pudemos realizar um estudo de caso.

Uma investigação desse tipo tem, então, duas vertentes distintas e complementares: a do Desenvolvimento e a da Pesquisa. Para cada uma dessas vertentes, o pesquisador deve fazer escolhas metodológicas específicas. Nesse capítulo detalharemos nossas escolhas.

2.1. A ENGENHARIA DO DISPOSITIVO EDUCATIVO SIGA

Para o planejamento e desenvolvimento do SiGA, optamos por metodologias que nos auxiliassem no processo de compreensão paralela entre os requisitos computacionais e educacionais do recurso em questão. Tal desenvolvimento foi realizado sobre os princípios da engenharia de software e guiado no que diz respeito aos aspectos pedagógicos pela modelagem da cooperação (LACERDA SANTOS, 2000), a fim de se obter um controle do processo complexo que será relatado a seguir.

A engenharia de softwares, enquanto disciplina, tem por objetivo a compreensão e o controle da complexidade inerente ao processo de desenvolvimento de softwares (LACERDA SANTOS, 2009). Desenvolver um software envolve um processo árduo e complexo, cujo maior desafio é a produção de sistemas tecnológicos capazes de representar processos e padrões do mundo real em rotinas computacionais automatizadas de maneira fidedigna. Contudo, em se tratando de um dispositivo com propósitos educativos, Lacerda Santos (2009) afirma que:

(...) quando lidamos com um software educativo, ou seja, aquele que envolve construção de conhecimento, o seu processo de engenharia tem especificidades que o distingue do desenvolvimento de aplicativos convencionais, àqueles com fins principais não necessariamente educativos.

Um propósito educativo acrescenta, ao processo de engenharia, novos requisitos (aqueles puramente pedagógicos) que podem não ser compreensíveis pelas técnicas convencionais de engenharia de softwares, exigindo a busca por metodologias especializadas para auxiliar os engenheiros na compreensão paralela entre os requisitos computacionais, que representam o funcionamento dos sistemas envolvidos, e educacionais, representados pelos mecanismos pedagógicos dos recursos em questão. Isso nos remete ao fato de que desenvolver softwares que, além de abarcar um papel de agente automatizador de processos, comporta propósitos educativos em sua gênese, é um desafio de peso e necessita ser muito bem assistido para que o sucesso de sua concepção seja alcançado. Nessa perspectiva, Pressman (2011) reforça que, dentre os princípios da engenharia de software, a adoção de uma *metodologia de processo* que estabeleça um fio condutor entre as atividades inerentes do ciclo de vida de um software são imprescindíveis para o seu sucesso. Neste sentido, o mesmo autor sugere uma metodologia de processo baseada em cinco atividades: a comunicação, o planejamento, a modelagem, o construção e, por fim, o teste. Conforme a Figura 1 abaixo.



Figura 1 – Fluxo de processo linear.

Essas cinco atividades metodológicas podem, segundo Pressman (2011), ser utilizadas de maneira linear conforme o projeto se desenvolve, garantindo um controle e organização sobre o projeto de maneira macro. Contudo, um software que se propõe a gerar soluções pedagógicas para problemas educacionais, de maneira geral, ganha uma magnitude tamanha que exige estratégias especializadas até mesmo para sua gestão de processo. O dispositivo SiGA é um dispositivo tecnológico de magnitude, pois está envolto por dimensões diversificadas que visam ao significado do conhecimento proposto, à aproximação das preferências do indivíduo com a construção do conhecimento e à motivação que serve de combustível para as outras dimensões citadas. No SiGA tais dimensões fazem referência respectivamente à teoria do saber significativo, aos estilos de aprendizagem e à gamificação. Assim, o SiGA tem como objetivo acomodar essas dimensões em artefatos tecnológicos de maneira a verificar uma possível convergência entre elas. Sendo assim, o uso de um processo puramente linear foi considerado não apropriado, visto que tais dimensões deveriam ser desenvolvidas de maneira paralela, porém incremental. Por conseguinte, optamos por um modelo de processo condizente com as necessidades propostas, sobretudo o paralelismo na construção dos artefatos para que ocorresse o diálogo entre eles e a contribuição de um para com o outro de maneira incremental. Em outras palavras, pudemos percorrer pelas atividades de comunicação, planejamento, modelagem, desenvolvimento e teste, tantas vezes quanto fossem necessárias durante seu processo de desenvolvimento. Cada interação produziu um incremento no SiGA e disponibilizou uma parte dos seus recursos e funcionalidades, e então, a cada interação ele tornava-se mais completo e coerente com o objetivo principal. Podemos ver abaixo esse processo de maneira ilustrada.

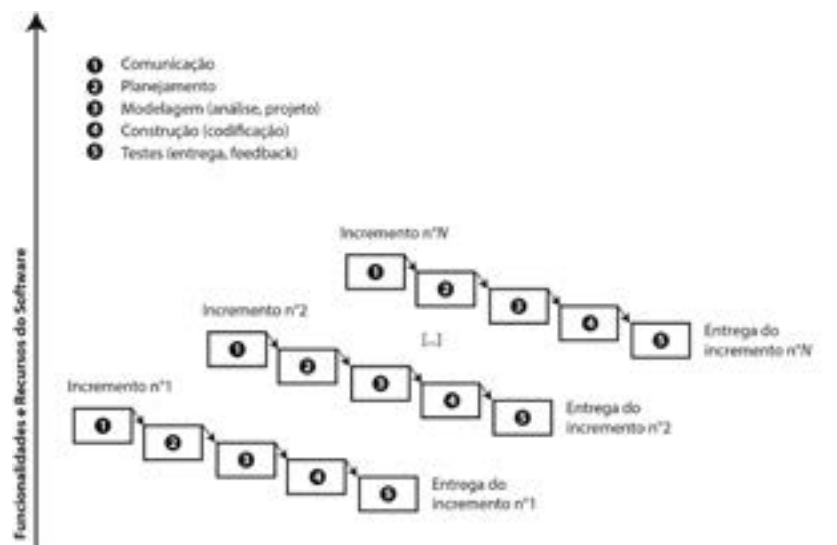


Figura 2 – Modelo de processo incremental do SiGA.

A seguir, falaremos de cada uma das etapas do desenvolvimento do SiGA.

2.2. ETAPA 1: A COMUNICAÇÃO

Neste ponto, tendo um processo rígido das etapas e atividades necessárias para o desenvolvimento do projeto como um todo, buscamos, como ponto de partida e antes de iniciar qualquer atividade técnica, entender os requisitos envolvidos na concepção do SiGA. Neste caso, primeiramente acomodamos todas as informações envolvidas na problemática abordada nos outros capítulos, em um modelo conceitual buscando vislumbrar uma possível relação entre todas elas em um ambiente educativo. Como resultado, obtivemos o modelo conceitual-pedagógico apresentado na Figura 3.

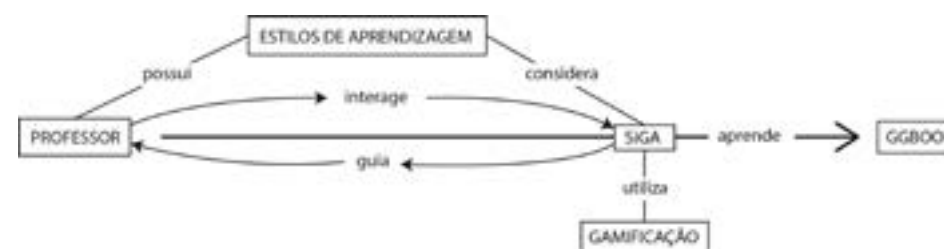


Figura 3 - Modelo conceitual pedagógico adaptado de Gagnon (2013).

O modelo conceitual acima foi inspirado por Gagnon (2013). Esse modelo é centrado na interação entre o professor (exercendo o papel de aprendiz) e o conteúdo (o GGBOOK) com a mediação de um dispositivo educativo (o SiGA), que considera os estilos de aprendizagem de seus utilizadores e possui recursos didáticos (a gamificação) para quebrar as possíveis resistências e motivá-los em seu percurso de aprendizagem. Ainda no intuito de obter mais informações sobre o escopo envolvido, buscamos analisar a natureza do conhecimento proposto pelo GGBOOK, para poder verificar, por um lado, que público (dentre os professores) estaria naturalmente predisposto a engajar-se em sua exploração e, por outro lado, qual seria o público-alvo mais carente de motivação, no qual devíamos concentrar nossos esforços para encontrar a melhor maneira de motivá-lo. Para tal verificação, projetamos o GGBOOK sobre um modelo que acomoda os estilos de aprendizagem segundo suas características individuais. Em outras palavras, buscamos relacionar diferentes naturezas científicas como, por exemplo, a filosofia, a arte, a ciência pura e a gestão em torno dos conhecimentos propostos pelo GGBOOK (o conhecimento matemático) com os estilos de aprendizagem, conforme ilustrado no modelo conceitual abaixo.

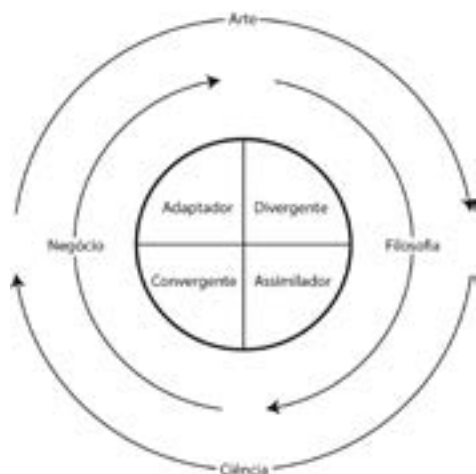


Figura 4 - Modelo conceitual dos estilos de aprendizagem contra as naturezas do conhecimento.

Concluimos, por essa análise, que o GGBOOK, por estar mais acomodado no campo do conhecimento puramente científico (projeções geométricas, prova de teoremas, soluções algébricas, relações complexas entre conceitos abstratos da matemática, etc.), está mais propício naturalmente no que diz respeito à motivação e envolvimento aos estilos relacionados aos quadrantes de baixo (assimilador e convergente) do modelo de Kolb (1984). Assim sendo, poderíamos pressupor que, dentre os professores dispostos a investirem na exploração dessa ferramenta, somente 50% estariam naturalmente motivados e a outra metade (divergente e adaptador) não encontrariam em suas propostas naturais motivação suficiente para avançar na sua assimilação. Portanto, é nestes perfis menos contextualizados que deveríamos concentrar as nossas estratégias de maneira mais abrangente.

2.3. ETAPAS 2 E 3: PLANEJAMENTO E MODELAGEM

Por meio do resultado dessas análises e de muitas discussões sobre as possíveis relações entre as dimensões envolvidas, partimos da atividade de comunicação para a atividade de elaboração, que comporta o planejamento e a modelagem dos requisitos levantados, a que Pressman (2011), denomina de “engenharia de requisitos” e que se inicia na atividade de comunicação, atravessa a atividade de planejamento e continua na de modelagem. De maneira geral, a engenharia de requisitos fornece mecanismos para abordar os requisitos em torno de um projeto e propõe sete tarefas distintas: concepção, levantamento, elaboração, negociação, especificação, validação e gestão. Todavia, quando estamos perante o desenvolvimento de um software com propósitos educativos, como é o caso do SiGA, devemos considerar, conforme anunciado anteriormente, os novos requisitos (aqueles puramente pedagógicos) que podem não

ser compreensíveis pelas técnicas convencionais de engenharia de softwares. Desse modo, optamos pela utilização de metodologias que auxiliassem no processo de compreensão paralela entre os requisitos computacionais e educacionais do recurso em questão. Foi então empregada a estratégia da modelagem da cooperação (LACERDA SANTOS, 2009), que propõe uma subdivisão desta etapa do processo em três etapas sucessivas e complementares, que são: a decomposição de tarefas, a inter-relação das tarefas e sua distribuição entre os sistemas e seus utilizadores. Tais etapas permitem a chamada “modelagem das tarefas” que, por sua vez, conduz à modelagem do sistema a ser desenvolvido, o qual abordaremos mais adiante. Com a decomposição da tarefa, identificaremos os sistemas e subsistemas envolvidos e tão logo as tarefas que caracterizaram seu funcionamento em sua organização hierárquica. Neste caso, percebemos um sistema “professor” (com perfil de aprendiz), em interação com o sistema “GGBOOK” e “Estilos de Aprendizagem”, mediado pelas intervenções do próprio sistema “SiGA” que, por fim, dialoga com o sistema “gamificação”. Identificamos também, por parte do sistema de gamificação, dois subsistemas, o de “Jornada” e o subsistema de “Mecânicas de Jogos”.

Já no que diz respeito às suas características de funcionamento e organização, identificamos um conjunto de tarefas principais que formariam sua estrutura central e guiaria todo o resto. Essas tarefas partiram de uma organização em três momentos: a pré- formação, a formação, e a pós- formação. Esses momentos serviriam para reconhecer o indivíduo utilizador (professor), preparar o ambiente, propor a formação e depois avaliar os resultados, tanto do sistema quanto do participante. Como resultado, obtivemos a seguinte árvore de inter-relações.



Figura 5 – Árvore de inter-relações dos sistemas e subsistemas do SiGA.

Na etapa da inter-relação, o objetivo foi dar ênfase às relações de dependência entre certas tarefas e entre os diferentes sistemas. Em sequência, realizamos a decomposição das tarefas para obter uma delimitação exata do trabalho de desenvolvimento e concepção lógica e educativa na elaboração do escopo do projeto. E, por fim, fizemos a distribuição das tarefas para identificar todos os atores implicados no desenvolvimento de cada tarefa.

Com o produto das etapas anteriores, tivemos condições de iniciar a modelagem do conhecimento sobre os recortes funcionais rigorosos adquiridos, servindo de ponto de partida para a transferência das tarefas do mundo real para o âmbito da engenharia de software, através da modelagem de sistemas orientado a objetos, a fim de garantir a consistência das informações e papéis dos atores no transporte para o panorama computacional. Devido às necessidades de armazenamento dos dados inerentes ao percurso escolhido, das preferências e até mesmo das interações entre seus sistemas e subsistemas, surgiu também a necessidade de integrar todas as informações e esquemas já obtidos com um banco de dados. Isso nos remeteu a criar um modelo de dados como parte complementar da modelagem de requisitos. Então, definimos todos os objetos de dados que seriam processados no sistema e os seus devidos relacionamentos. O diagrama de relacionamento de entidades abaixo representa todos os objetos de dados introduzidos, armazenados, transformados e produzidos no SiGA.

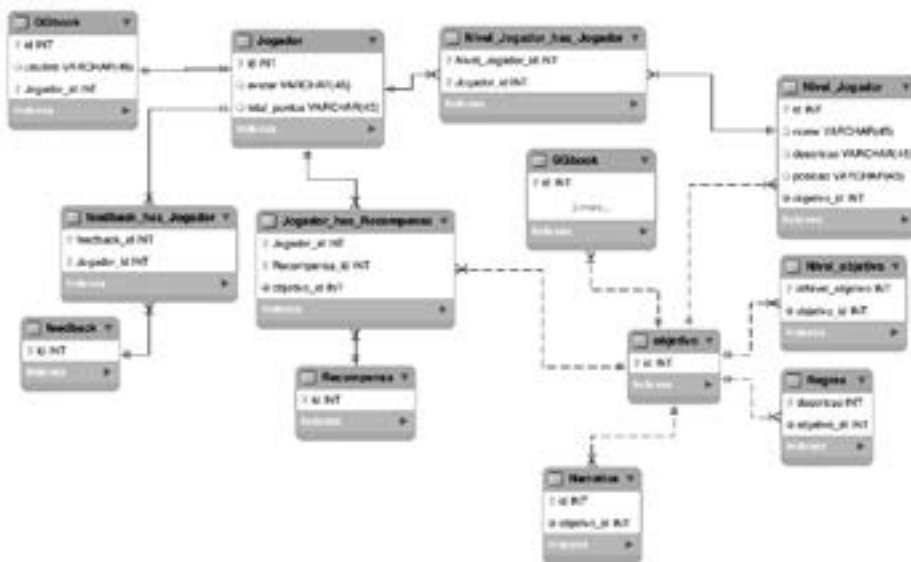


Figura 6 - Modelo DER de entidade relacional de dados do SiGA.

Com base nos requisitos e modelos até então reunidos, obtivemos um apanhado geral do que o SiGA deveria ser e fazer. Continuamos o processo de modelagem dando ênfase nas suas partes. Desse modo, segregamos a modelagem em função de seus sistemas e subsistemas particulares identificados nas atividades anteriores.

2.3.1. COMO OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM SÃO INTEGRADOS AO SIGA

Este sistema tem como objetivo principal a obtenção dos estilos de aprendizagem dos utilizadores. Para avaliarmos os estilos de aprendizagem, escolhemos o questionário desenvolvido por David Kolb, na sua última versão datada em 2005 - Learning Style Inventory - Version 3.1 (LSI 3.1). O LSI é um questionário breve, composto por 12 itens que solicita aos sujeitos que hierarquizem quatro opções de finalização de frases que correspondem aos quatro modos do ciclo de aprendizagem: Experiência Concreta (EC), Observação Reflexiva (OR), Conceitualização Abstrata (CA) e Experimentação Ativa (EA). O questionário tem como propósito identificar a maneira como o aprendiz capta suas experiências de aprendizagem e depois como ele as transforma. Como procedimento de aplicação do instrumento, é solicitado que os sujeitos respondam ao questionário, através de uma escala métrica de 1 a 4, onde a opção 1 representa a finalização de frase menos parecida consigo e de forma crescente até 4, a opção mais parecida consigo. Vejamos um exemplo na Figura 7.

Gráfico de barras empilhadas mostrando o tempo gasto em diferentes atividades de aprendizagem por gênero (F e M) e nível de escolaridade (1, 2, 3, 4). O eixo Y representa o tempo em minutos, variando de 0 a 120. O eixo X representa o tempo em minutos, variando de 0 a 120. As barras são empilhadas com cores: amarelo para 'Gasto de tempo com as mãos mexendo', verde para 'Gasto de tempo escrevendo', azul para 'Gasto de tempo falando e ouvindo', e cinza para 'Gasto de observar e ouvir'.

Atividade	F	M	1	2	3	4
Gasto de tempo com as mãos mexendo	~10	~10	~10	~10	~10	~10
Gasto de tempo escrevendo	~10	~10	~10	~10	~10	~10
Gasto de tempo falando e ouvindo	~10	~10	~10	~10	~10	~10
Gasto de observar e ouvir	~10	~10	~10	~10	~10	~10

Fonte: Instituto Unisinos. Todos os direitos reservados. 1

Figura 7 – Tela do questionário LSI de Kolb aplicado pelo SiGA.

Os valores numéricos atribuídos em uma perspectiva ordinal para cada item são utilizados para efeito de cálculo em somatório de acordo com a matriz fornecida, para determinação dos totais de cada um dos estilos de aprendizagem: EC; OR; CA e EA. Com os totais obtidos para cada modo de aprendizagem, calcula-se a diferença entre as duas dimensões estruturais da aprendizagem que representam a preferência do indivíduo pelo abstrato sobre o concreto (CA - EC) e pela ação sobre a reflexão (EA - OR). A par-

2.3.3. COMO A GAMIFICAÇÃO É INTEGRADA AO SIGA: A JORNADA

O objetivo desse sistema é associar as tarefas envolvidas no processo de formação do GGBOOK a objetivos claros e alcançáveis segundo os princípios da gamificação. Desse modo, as atividades seriam classificadas por tema, organizadas por níveis de dificuldade, associadas a uma trama sobre o tema do conteúdo. Entendemos um conjunto classificado e ordenado de atividade do GGBOOK como um trajeto de aprendizagem.



Figura 11 – Sistema de distribuição de objetivos para formação do GGBOOK.

O objetivo é criar uma jornada onde o usuário inicia uma aventura sobre a aprendizagem do software educativo e desenvolve as habilidades necessárias para chegar ao objetivo final, que é a autonomia. Para tal, o sistema de “Jornada”, relaciona regras que vão fornecer os dados iniciais sobre a tarefa e diretrizes em torno da aplicação das mecânicas (o que vale pontos, o que vale emblemas, como conquistá-los e por que tê-los). Além disso, o sistema serve também de ponte para os outros dois sistemas, o de “Mecânicas dos Jogos” e o “Estilos de Aprendizagem”, visto que os objetivos, regras, trama e mecânicas são configurados e apresentados ao utilizador segundo seu estilo de aprendizagem.

2.4. ETAPA 4: CONSTRUÇÃO

Após as primeiras conclusões da fase de engenharia de requisitos, apresentaremos os princípios, processos e práticas que levaram ao desenvolvimento do SiGA. Iniciamos pela definição da arquitetura onde definimos os componentes para os sistemas e o meio de comunicação entre eles. Além disso, projetamos as suas interfaces internas (de integração entre os sistemas) e externas (de comunicação com o usuário).

2.4.1. ARQUITETURA

De modo geral, a arquitetura de um software consiste na definição dos seus componentes tecnológicos, suas propriedades externas e seus relacionamentos com outros softwares. Além disso, a disciplina de arquitetura de software é também centrada na ideia da redução da complexidade através da abstração e separação de interesses entre seus componentes. Neste sentido, o SiGA foi desenvolvido segundo o conceito de separação de camadas, que de maneira particular dissocia os dados da aplicação da interface de navegação que, de maneira análoga, o faz com a estrutura responsável pelo comportamento da aplicação. Pressman (2011), denomina essa estratégia arquitetural de três camadas como arquitetura modelo-visão-controlador (MVC) que, segundo o mesmo autor, é “um dos melhores modelos de infraestrutura sugeridos para *WebApps*”.

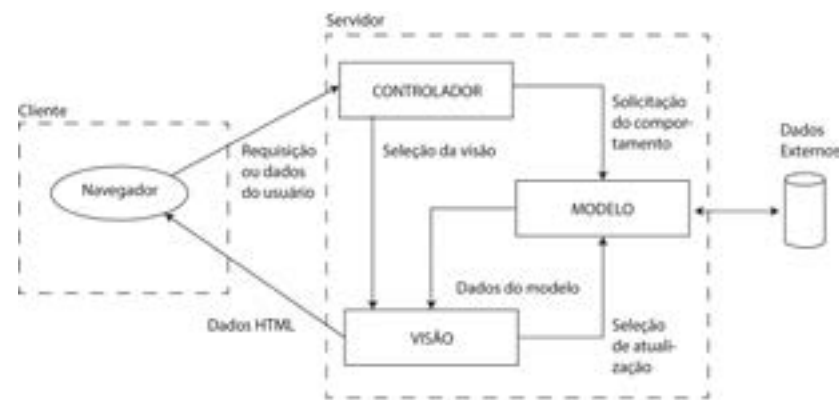


Figura 12 - Arquitetura MVC. Fonte: Adaptado de Pressman (2011).

No caso do SiGA, que trata-se de um *WebApp*, a camada de modelo contém todo o conteúdo e a lógica de processamentos específicos à aplicação, inclusive todos os objetos de conteúdo referentes aos sistemas de gamificação e “estilos de aprendizagem” e acesso à base de dados que registra de maneira permanente as interações entre os utilizadores e o sistema de maneira geral, bem como as comunicações internas realizadas entre seus componentes. A camada de visão contém todas as funções específicas à interface que possibilita a apresentação de todo seu conteúdo e lógica interna de processamento para o usuário final.

Nesta perspectiva da interface de apresentação, o SiGA foi desenvolvido com base nos conceitos de *widgets*, que nada mais são do que itens flutuantes instalados como *plugins*. Esses itens podem ser abertos mais rapidamente, ou seja, com apenas um clique você poderá utilizar as funcionalidades que esses recursos podem oferecer. Dentre os *widgets* mais usados, estão os da previsão do tempo, de acesso às redes sociais, como

o *Facebook*, de portais e sites de notícias, abertura de e-mails e até mesmo de consumo de bateria e outras ferramentas que cada computador ou smartphone possuem. A vantagem dessa estratégia de apresentação em componentes que flutuam sobre outras aplicações é que, geralmente, é menos intrusiva visualmente. Os itens do SiGA são representados em quatro abas que ficam localizadas de maneira discreta na parte lateral ou inferior do navegador.

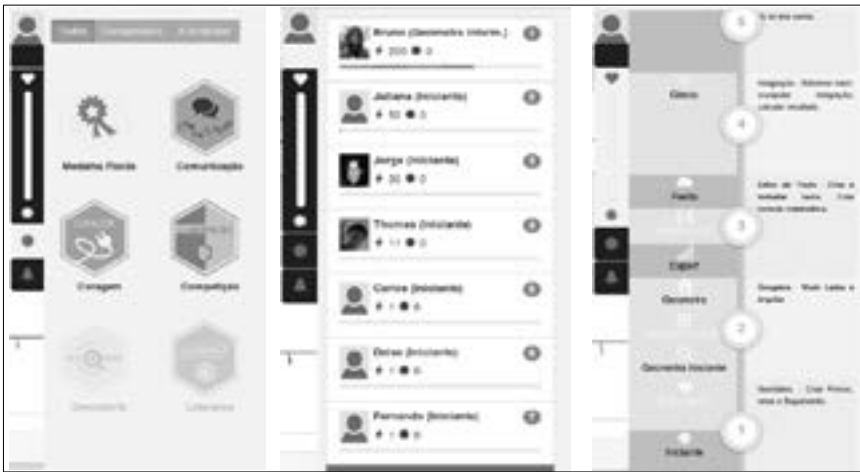


Figura 13 – Widgets do SiGA.

Cada aba contém um ícone que representa seu conjunto de informações e estratégias, que neste caso são: um painel de *ranking* (perspectiva competitiva) ou um painel de comunicação entre usuários (perspectiva colaborativa); um painel que controla os níveis do sistema e do utilizador, bem como os objetivos de aprendizagem; um painel que lista os emblemas conquistados ou a conquistar; e, por fim, um painel que armazena todas as informações (*feedbacks* fornecidos pelo sistema).

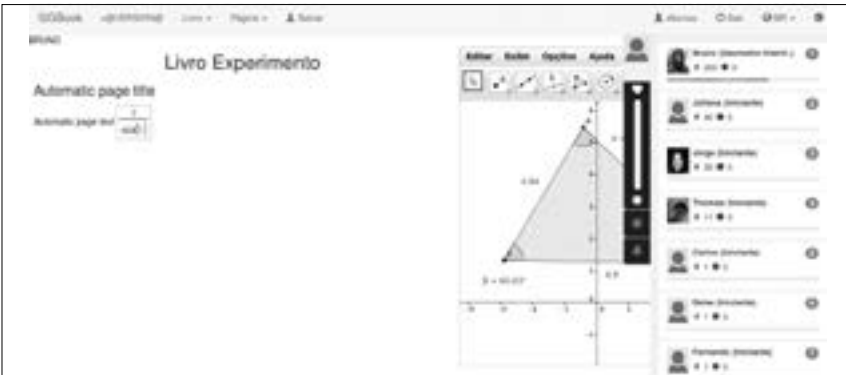


Figura 14 - SiGA incorporado no GGBOOK.

E por fim, temos a camada *controladora* que gerencia o acesso às duas outras camadas relatadas anteriormente por meio da coordenação do fluxo de dados transitantes entre eles. No caso particular do SiGA, devido à necessidade de conciliação entre seus subsistemas, optamos por um desenho arquitetural baseado em eventos. Uma arquitetura baseada em eventos coloca os diferentes subsistemas em estado de observação para as interações do usuário. Os sistemas, quando são acionados pelo usuário, se comunicam através de notificações preestabelecidas de acordo com seus estilos de aprendizagem.

2.4.2. ALGUNS ASPECTOS TÉCNICOS

O SiGA foi projetado sob os conceitos distribuídos de programas integrados por eventos. Por se tratar de um *WebApp*, possui duas vertentes de processamento, a que processa informações enviadas para um servidor (computador na internet que processa a comunicação com o computador do cliente) e outra que processa as interações com o cliente (o utilizador). No que se refere ao lado do servidor, o SiGA foi desenvolvido na linguagem de programação *PHP*, orientado para objetos e em relação ao cliente, suas interações de interface foram implementadas por meio do uso da linguagem de programação *javascript*, com o apoio de *frameworks* como *jquery* e *bootstrap*.

2.5. ETAPA 5: EXPERIMENTAÇÃO

A experimentação foi realizada com uma amostra de 30 professores e foi planejada em duas etapas. A primeira, com o objetivo de aplicar o instrumento de avaliação dos estilos de aprendizagem (Learn Style Inventory - LSI) e a segunda, cujo objetivo principal foi a realização de experimentação de formação para uso do GGBOOK. Na primeira etapa, foi submetido um convite via e-mail para 30 professores de Matemática. Nessa etapa, os professores foram orientados a acessar a ferramenta, criar uma conta no GGBOOK e em seguida eles foram guiados para um questionário (ver detalhes sobre o questionário e como se aplica e calcula no tópico do Desenvolvimento).

Na segunda etapa, foi enviado um novo convite para os professores com o objetivo de que os mesmos acessassem o sistema que já estava preparado para se adequar às suas características individuais. No que diz respeito ao processo de experimentação, a partir das considerações do capítulo 2, promovemos um processo de formação que tivesse como objetivo produzir algumas habilidades relacionadas às diferentes perspectivas do GGBOOK.

Com relação ao ambiente do GEOGEBRA, visamos às seguintes habilidades:

- Usar as funcionalidades da barra de ferramentas;
- Construir pontos e seguimentos;
- Mostrar comprimentos, distâncias, medidas de ângulos;
- Por meio de comando escrito, construir pontos e segmentos;
- Por meio de comando escrito, mostrar comprimentos, distâncias, medidas de ângulos, etc.

Em relação ao ambiente texto, as habilidades que se esperam que sejam construídas são:

- Saber usar funcionalidades de formatação de texto;
- Saber usar funcionalidades do editor de equações.

Existe também uma habilidade que está relacionada com os dois ambientes:

- Saber inserir objetos (números, ângulos, coordenadas, etc.) do GeoGebra no módulo de equações do ambiente texto.

Em relação aos princípios fundamentais do GGBOOK, buscamos os seguintes saberes:

- Saber representar um conceito matemático através dos três registros de representação: linguístico, simbólico e visual;
- Saber relacionar os diferentes registros de representação de um conceito matemático;
- Saber fazer, coerentemente, tratamentos e conversões nos diferentes registros.

Considerando as instruções anteriores, foi proposto o seguinte roteiro de atividades: fazer um pequeno vídeo apresentando o GGBOOK, com o propósito de mostrar seu potencial. Neste vídeo deveriam ser apresentados o ambiente texto e o ambiente GeoGebra, mostrando a barra de ferramentas do Geogebra, como se seleciona uma ferramenta e como se usa o campo de entrada do GeoGebra;

Após o vídeo, foram apresentadas as seguintes atividades:

1. Atividade 1: Pontos, Segmentos, Polígonos, medidas de lados e ângulos.

Foi colocada uma narrativa, apresentando o objetivo da atividade, que é explorar as ferramentas Pontos, Segmentos, Ângulos, e que culminará com a soma dos Ângulos internos do triângulo. Nesse passo, foram verificadas as seguintes instruções:

- Ative a ferramenta NOVO PONTO (Janela 2) e clique em dois lugares distintos da Janela de Visualização do GeoGebra.
- No Campo Entrada, digite (3,5).
- Ative a ferramenta MOVER (Janela 1), clique sobre o ponto no seletor e modifique sua posição.
- Ative a ferramenta SEGMENTO DEFINIDO POR DOIS PONTOS (Janela 3) e crie os segmentos AB, clicando em A, depois em C.
- Ative a ferramenta DISTÂNCIA, COMPRIMENTO OU PERÍMETRO (Janela 8). Clique sobre o segmento AB. Depois sobre o segmento BC e depois sobre AC.
- Ative a ferramenta POLÍGONO (Janela 5) e clique sobre A, sobre B, sobre C e, finalmente em A (para fechar).
- Ative a ferramenta ÂNGULO (Janela 8) e clique nos pontos B, A e C (nesta ordem)¹.

1. Se o ângulo mostrado não for o interno, mude a ordem dos cliques. Para apagar o anterior, selecione Mover (janela 1), clique sobre o ângulo e aperte tecla DEL.

- Ative a ferramenta ÂNGULO (Janela 8) e clique nos pontos A, B e C (nesta ordem)².
- Ative a ferramenta ÂNGULO (Janela 8) e clique nos pontos A, C e B (nesta ordem)³.
- Ative a ferramenta MOVER (Janela 1) e arraste todos os ângulos e medidas dos lados para fora do triângulo.

As instruções seguintes são para o ambiente texto do GGBOOK.

- No ambiente texto, digite a seguinte frase:

A razão entre a medida do lado BC e o seno do ângulo oposto é.

- Na barra de texto, clique no ícone que representa a fração. Observe se o cursor está dentro da caixa que apareceu. Clique no numerador. Aperte e segure a tecla “CTRL” e clique na medida do lado BC do triângulo. Observe se a medida foi inserida no numerador. Clique no denominador e depois clique no ícone “sen()”. Aperte e segure a tecla “ctrl” e clique no ângulo oposto ao lado BC.
- Ativar a ferramenta MOVER (Janela 1) e movimente o vértice B do triângulo. Observe a fração.
- Clique dentro da fração e depois no ícone “=” da barra de ferramentas do ambiente texto.

- No ambiente texto, digite a seguinte frase:

A razão entre a medida do lado AC e o seno do ângulo oposto é.

- Na barra de texto, clique no ícone que representa a fração. Observe se o cursor está dentro da caixa que apareceu. Clique no numerador. Aperte e segure a tecla “CTRL” e clique na medida do lado AC do triângulo. Observe se a medida foi inserida no numerador. Clique no denominador e depois clique no ícone “sin()”. Aperte e segure a tecla “ctrl” e clique no ângulo oposto ao lado AC.
- Ative a ferramenta MOVER (Janela 1) e movimente o vértice B do triângulo. Observe a fração.
- Clique dentro da fração e depois no ícone “=” da barra de ferramentas do ambiente texto.

Adaptamos o roteiro anterior a partir das estratégias fornecidas pela gamificação. Desse modo, estabelecemos um objetivo geral que comportasse todas as habilidades sugeridas e, em seguida, o segregamos em metas e pequenos objetivos alcançáveis.

2. Se o ângulo mostrado não for o interno, mude a ordem dos cliques. Para apagar o anterior, selecione Mover (janela 1), clique sobre o ângulo e aperte a tecla DEL.

3. Se o ângulo mostrado não for o interno, mude a ordem dos cliques. Para apagar o anterior, selecione Mover (janela 1), clique sobre o ângulo e aperte a tecla DEL.

Depois os classificamos de maneira cronológica e também por grau de dificuldade, a fim de estabelecer uma ordem lógica para a obtenção dos conhecimentos e habilidades necessárias para cada conquista.

Em seguida, ajustamos os *feedbacks* instrucionais (essas informações tratam de orientações do objetivo, advertências para comportamentos incorretos e alertas de reforço para os comportamentos esperados) que os conduziram para o objetivo final. Associamos também recompensas virtuais de reforço como emblemas de status para determinados comportamentos e representações que valoram todas as ações dos professores com relação de integração com o treinamento. Criamos um sistema de níveis para o usuário que foi capaz de projetar um contexto narrativo relacionando os conteúdos estudados com contextos históricos e personagens envolvidos com o tema estudado.

Acreditávamos que, por meio dessa estratégia, o treinamento conseguiria dar pertinência para a aprendizagem de alguns conteúdos (isso quando a motivação para aprender estivesse associada diretamente com a existência de um contexto de reforço).

A gamificação também sugere, como estratégia motivacional, promover o relacionamento entre pessoas no mesmo contexto. Assim, foi oferecida uma rede social entre os participantes da experimentação, a fim de que por meio da interação social, os professores durante a formação pudessem acompanhar o desempenho dos outros participantes e ainda pudessem interagir de maneira competitiva ou colaborativa. Na competição, a interação acontece primeiramente pela exposição das informações de desempenho dos outros participantes (isso está relacionado com o tempo que eles levam para avançar sobre as metas, mudanças de níveis constantes, conquistas de emblemas de status e ainda uma posição de liderança em um ranking criado segundo análises quantitativas sobre as informações anteriormente fornecidas). Isso pode, por um lado, motivar os professores a quererem melhorar seu desempenho ou até mesmo perceberem sua capacidade de avançar rumo ao objetivo final, assim como os outros o fazem. Contudo, isso pode ter um impacto negativo, quando o professor não conseguir avançar segundo os critérios de qualidade impostos por um ritmo de aprendizagem competitivo, podendo até mesmo levá-lo à frustração por participar de um ambiente tão dinâmico e exigente. Propomos, também, uma visão e contato social dos participantes por meio de uma abordagem colaborativa, onde a perspectiva de acesso às pessoas é horizontal e visa a harmonia e a cooperação entre as mesmas, a fim de que todas atinjam o objetivo final. Nesta perspectiva, os participantes veem e interagem com os outros através de funcionalidades de comunicação como solicitação de ajuda, reforço positivo – como um *“like”* (curtir) - e um *“chat”* (bate-papo).

3. ANÁLISE DOS DADOS E OS RESULTADOS: ESTUDO DE CASO

Para analisar o uso da gamificação em uma situação de formação de professores, optou-se pela abordagem qualitativa do estudo de caso, que consiste em uma forma de aprofundar uma unidade individual em um contexto. Conforme Yin (2001, p. 33), “o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados”. Esse método é útil quando o fenômeno a ser estudado é amplo e complexo e não pode ser estudado fora do contexto onde ocorre naturalmente.

Para Bruyne, Herman e Schoutheete (apud DUARTE; BARROS, 2005, p. 216) este estudo “reúne, tanto quanto possível, informações numerosas e detalhadas para aprender a totalidade de uma situação”. Diferentemente das abordagens macrocomparativas de caráter estatístico, que buscam divorciar os “casos” do contexto, de modo que o foco do estudo possa ser delimitado por um determinado conjunto de variáveis, o estudo de caso tem como unidade de análise um ou mais eventos ou classes de um fenômeno, que são abordados de forma detalhada e holística (RAGIN, 1987). Entretanto, Yin (2001) ressalta que é imprescindível ter diferentes visões teóricas acerca do assunto estudado, pois serão a base para orientar as discussões sobre determinado fenômeno e constituem a orientação para discussões sobre a aceitação ou não das alternativas encontradas.

No contexto de investigação relatado neste capítulo, nosso foco foi analisar a aplicação do SiGA em um caso concreto de formação de professores para o uso do SE GGBOOK com o objetivo de responder às questões de pesquisa levantadas anteriormente.

Após a utilização do SiGA no contexto de experimentação, os dados necessários para a análise foram armazenados automaticamente em um banco de dados relacional. Por meio deste banco de dados, tivemos acesso ao tempo utilizado pelos professores para a realização da formação; a quantidade de acessos feitos dentro do período da experimentação; as escolhas e decisões quanto ao uso dos recursos da gamificação disponibilizados durante a realização dos objetivos; as interações com outros participantes durante o curso e, por fim, o número de atividades. Após a primeira etapa da experimentação, obtivemos um banco de dados contendo 25 respondentes que nos forneceram os seguintes dados de estilos de aprendizagem:

Table with 10 columns: PARTICIPANTE, LC, SM, CA, SA, EC, AC, SA, and two columns for 'RESULTADO DO ESTILO DE APRENDIZAGEM' (VALIA and PROPRIO LINGUAG). Rows list 25 participants with their scores and style classifications.

Tabela 1 – Contém os dados coletados referentes à definição dos estilos de aprendizagem dos professores.

Para verificar os estilos de aprendizagem segundo o LSI de Kolb é necessário possuir uma amostra de várias evidências, visto que a precisão do instrumento está diretamente associada à qualidade da média obtida para cada estilo investigado. Consolidamos os dados referentes aos estilos de aprendizagem obtidos para poder visualizar melhor nossa amostra.

ESTILOS	LSI	ESCOLHA PESSOAL
ADAPTADOR	5 (20%)	3 (12%)
DIVERGENTE	3 (12%)	3 (12%)
ASSIMILADOR	6 (24%)	15 (60%)
CONVERGENTE	11 (44%)	4 (16%)

Tabela 2 – Dados consolidados referentes à amostra dos estilos de aprendizagem.

Foi inferido anteriormente, neste capítulo, que a maior parte da amostra do experimento se acomodaria na parte inferior do modelo de Kolb, devido à natureza do conhecimento produzido pelo GGBOOK. Conforme pudemos perceber, tanto por meio do questionário quanto pelo método de escolha pessoal, os estilos predominantes convergiram como o esperado, posto que a maior fatia da amostra foi composta pelos estilos assimilador e convergente. Ao comparar os resultados obtidos pelos dois métodos, percebemos que um quarto da amostra, ao escolher as características que mais se assemelhavam consigo, divergiram do resultado obtido pelo questionário aplicado anteriormente. Nos casos onde as diferentes escolhas os levaram para estilos de aprendizagem vizinhos, porém não opostos, como por exemplo, do convergente para o adaptador, do adaptador para o divergente, do assimilador para o convergente e vice-versa, este fato pode ser explicado quantitativamente pelos estratos de intensidade referente aos modos de aprendizagem coletados e relacionados no mesmo banco de dados. Todavia, nos casos em que as escolhas pessoais os conduziram para resultados opostos aos obtidos

pelo questionário, como por exemplo, do convergente para o divergente, relacionamos esse fato com problemas na interpretação das questões propostas pelo questionário, muito embora seja um instrumento traduzido e homologado por Cerqueira (2000). Para critérios de experimentação, consideramos as escolhas pessoais dos participantes. Por conseguinte e, tendo os estilos de aprendizagem necessários já definidos, foi possível a realização da segunda etapa da experimentação, que tratava especificamente do treinamento para o uso do GGBOOK. Nesta etapa, nosso objetivo foi coletar dados de um caso de utilização de cada estilo de aprendizagem, com o intuito de analisar os casos particulares sobre as unidades de análise que serão relatadas mais adiante e ainda validar a interseção entre a teoria dos estilos de aprendizagem e a gamificação. Portanto, escolhemos os participantes 1, 2, 11 e 25 como nossos objetos de análise. A escolha desses participantes foi feita, sobretudo, pelo critério de convergência entre os instrumentos definidores dos estilos de aprendizagem (o questionário e as características).

Por meio do treinamento obtivemos os seguintes bancos de dados:

- De acesso ao treinamento no período de experimentação.

Participante	Tipo de acesso	Data e hora
Participante 1	Entrada	2015-02-27 11:41:25
Participante 11	Entrada	2015-02-27 11:45:01
Participante 1	Saída	2015-02-27 12:15:33
Participante 2	Entrada	2015-02-27 12:15:50
Participante 2	Saída	2015-02-27 12:30:10
Participante 11	Saída	2015-02-27 13:15:30
Participante 1	Entrada	2015-02-27 13:45:27
Participante 1	Saída	2015-02-27 13:55:45
Participante 25	Entrada	2015-03-04 21:45:58
Participante 25	Saída	2015-03-04 22:05:05

Tabela 3 – Histórico de acesso ao dispositivo.

- De interação social entre participantes.

Participantes	Total uso do Chat	Total Likes	Total de Ajuda	Trocou de Ambiente	Seguiu Alguém
Participante 1	6 vezes	3	2	0 vezes	2
Participante 2	0 vezes	0	0	0 vezes	1
Participante 11	2 vezes	1	4	1 vez	0
Participante 25	2 vezes	6	0	1 vez	3

Tabela 4 – Dados consolidados das interações com o ambiente de jogos e outros participantes.

- De ranking ao final do treinamento.

Participantes	Posição
Participante 2	1
Participante 25	2

Tabela 5 – Dados relativos ao ranking ao final da formação.

- De conquista de recompensas.

Participante	Quantidades de pontos	Quantidades emblemas
Participante 1	10	1
Participante 2	2000	6
Participante 11	400	2
Participante 25	1500	4

Tabela 6 – Dados relativos à conquista de recompensas.

- De conclusão dos objetivos.

Participantes	Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo 4	Objetivo 5
Participante 1	100%	66%	0%	0%	0%
Participante 2	100%	66%	100%	100%	100%
Participante 11	100%	66%	100%	100%	100%
Participante 25	100%	66%	100%	100%	100%

Tabela 7 – Dados relativos ao cumprimento dos objetivos estipulados na formação.

- De interações (cliques) com os *Widgets*.

Participantes	Posição
Participante 1	145
Participante 2	457
Participante 11	217

Tabela 8 – Dados relativos à quantidade de cliques entre o usuário e o SiGA.

Priorizamos na coleta dos dados referentes ao uso do SiGA dados que nos revelassem o percurso de cada participante durante seu processo de formação por meio do SiGA. Por meio de um tratamento dos dados, conseguimos informação que podem constatar o interesse do professor em realizar a formação proposta. Nesta perspectiva, a

Tabela 3 nos dá insumos referentes ao tempo que os professores ficaram conectados, a permanência na ferramenta até a conclusão dos objetivos estipulados e ao retorno em caso de saída do sistema antes do término do experimento. Por meio da Tabela 4, pudemos verificar algumas interseções entre a dimensão dos estilos de aprendizagem e da gamificação. Essa tabela nos deu dados referentes às ações de comunicação entre os participantes e também referentes à preferência do ambiente da gamificação (de colaboração ou de competição). A Tabela 5 nos informou quais participantes permaneceram no ambiente de competição até o final da formação. Essa mesma tabela também pode ser avaliada sobre critérios de performance geral entre o cumprimento dos objetivos de aprendizagem e a integração com o dispositivo de gamificação. Em seguida, temos a Tabela 6 que nos mostra o total de recompensas colecionadas pelos participantes. Tais recompensas são inerentes às ações realizadas em ambos os ambientes da gamificação. No entanto, o ambiente de competição do SiGA é o mais propício para se conquistar tais recompensas. A Tabela 7 nos deu um apanhado geral em relação ao percentual de conclusão dos objetivos estipulados. Por meio desse dado, podemos verificar a eficiência no que diz respeito à produção de autonomia para o uso do GGBOOK. E por fim, temos a Tabela 8, que nos forneceu o total de cliques dos participantes.

4. CONCLUSÕES

Buscamos neste capítulo constatar se a gamificação, quando utilizada como estratégia norteadora em uma relação educativa, pode ser capaz de tornar tal relação mais efetiva, conforme o pressuposto feito na introdução. Para tal, nos apoiamos na questão: Como os princípios e as mecânicas dos jogos podem motivar os professores na aprendizagem de um SE? Mediante o apoio teórico dos capítulos anteriores, inferimos que através de seus princípios orientados a objetivos e com o auxílio da mecânica dos jogos, que funciona como um motor motivacional, seria possível manter os professores envolvidos até o alcance da autonomia sobre o SE em questão. Neste sentido, pudemos constatar por meio do estudo de caso que o princípio orientado a objetivos da gamificação de maneira totalitária foi capaz de conduzir a maior parte dos participantes para o domínio do GGBOOK, visto que de 4 casos analisados, tivemos apenas uma evasão. A Tabela 3 nos mostrou que os professores que concluíram a formação em sua totalidade só saíram do ambiente após terem alcançado todos os objetivos estipulados, conforme o desejado. No caso do participante 1, muito embora ele não tenha concluído os objetivos propostos, entendemos por meio de uma triangulação dos dados relativos à interação social, histórico de acesso e interação com a ferramenta que: 1) durante o período em que o mesmo esteve envolvido, ele foi ativo no ambiente de colaboração, interagindo com os outros participantes; 2) embora nossas estratégias de condução não tenham tido o efeito desejado, fomos capazes de motivá-lo a retornar ao ambiente após sua evasão; 3) e, por fim, os dados gerados através de sua experimentação com o dispositivo podem servir de pista de investigação para outros pesquisadores.

A fim de responder às questões: em ambientes de aprendizagem a gamificação poderia ser aplicada da mesma maneira com professores de estilos de aprendizagem diferentes? E, os estilos de aprendizagem dos professores impactariam na configuração das técnicas de motivação da gamificação? Nesta pesquisa, projetamos um ambiente capaz de oferecer configurações diferentes para cada estilo de aprendizagem dos utilizados do dispositivo foco deste capítulo. Isso implicou também as maneiras em que disponibilizamos os elementos dos jogos para os participantes, como por exemplo, se o participante foi definido como convergente, ele iniciou em um ambiente mais competitivo, caso contrário ele começava sua formação em um ambiente colaborativo. Durante a formação foi perguntado para eles se gostariam de mudar o ambiente, com o intuito de validar a estratégia adotada. Nessa perspectiva, a Tabela 4 indicou um dado interessante, nos mostrando que os estilos assimilador e adaptador foram os únicos que alternaram o ambiente da gamificação. Entretanto, ambos terminaram a formação na configuração inicial, conforme proposto pela ferramenta. Esse dado foi bastante positivo para nós, visto que conforme as considerações feitas no capítulo 4, cujo foco foi estabelecer as estratégias de aproximação para as características individuais dos participantes segundo seus estilos de aprendizagem, a configuração proposta nos parece ter realmente sido condizente com as preferências dos participantes. Dessa maneira, podemos concluir que, muito embora não tenhamos conseguido alcançar todas as dimensões envolvidas quando se almeja o significado de um saber, de maneira geral, os estilos de aprendizagem são verdadeiramente eficientes no que se refere à aproximação da individualidade de pessoas engajadas em ambientes cujo foco seja a construção do conhecimento e, portanto, devem ser considerados como estratégia norteadora quando se busca testar estratégias didáticas inovadoras.

REFERÊNCIAS

- BECKER, H. Internet Use by Teachers: Conditions of Professional Use and Teacher Directed Student Use. In: *Teaching learning and computing*. A national survey of schools and teachers. Center For Research on Information Technology and Organizations – CRITO, 1999.
- BELLONI, M. L. *O que é mídia-educação*. Campinas: Autores Associados, 2001.
- CERQUEIRA, T. C. S. *Estilos de aprendizagem em universitários*. 2000. 179 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- DUARTE, J.; BARROS, A. (Org.). *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. São Paulo: ATLAS, 2005.
- FARDO, M. L. A Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem. *RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 11, n. 1, 2013.
- FELD, B. Gamify Your Site In Five Minutes With Big Door's Minibar, *MIT Technology Review*, October 14, 2010.
- GAGNON, R. *Éduquer après Carl Gustav Jung: suivi de Métaphores et autres vérités*. Presses de L'Université Laval, 2013.
- GARCIA, M. F. et al. Novas Competências Docentes Frente às Tecnologias Digitais Interativas. *Revista Teoria e Prática da Educação*. Departamento de Teoria e Prática da UEM, Maringá, v. 14, n. 1, jan./abr. 2011.
- KAPP, K. *The gamification of learning and instruction: gamebased methods and strategies for training and education*. Pfeiffer: San Francisco, 2012.
- KIM, A. J. *Gamification 101: Designing the player journey*. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/amyjokim/gamification101designthe-playerjourney>>. Acesso em: 08 fev. 2015.
- KOLB, D. A. *Experimental learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey, 1984.
- KOLB, D.A; KOLB, A. Y. *The Kolb learning style inventory version 3.1: technical specifications*. HayGroup: Experience Based Learning Systems, inc, 15, p. 143, 2005.

LACERDA SANTOS, G. Alguns princípios para situações de engenharia de softwares educativos. *Inter-Ação: Revista da Faculdade de Educação da UFG*. Goiânia, v.34, n. 1, p. 1736, jan./jun. 2009.

LACERDA SANTOS, G. Proposta de uma estratégia holística para a engenharia de softwares educativos. *Revista brasileira de Tecnologia Educativa*, n. 148, p. 22-26, 2000.

ONG, M. *Gamification and its effect on employee engagement and performance in a perceptual diagnosis task*, University of Caterbury, 2013.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de software: Uma Abordagem Profissional*. 7. ed. São Paulo: McGrawHill - Artmed, 2011.

RAGIN, C.C. *The Comparative Method*. Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies. Berkeley: University of California Press, 1987.

SOUZA, M. J. A. *Informática educativa na educação matemática*. Dissertação (Pós-Graduação em Educação Brasileira) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Canada: O'Reilly Media, 2011.

GAMIFICAÇÃO É UM NEOLOGISMO USADO PARA DESIGNAR O EMPREGO DE ESTRATÉGIAS DE JOGOS EM SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS COMPLEXOS, DE MODO A TORNAR A RELAÇÃO EDUCATIVA MAIS PRAZEROSA E EFETIVA. NESTE LIVRO, APRESENTAMOS UM CONJUNTO DE TEXTOS INÉDITOS SOBRE ESTE TEMA, CUJO EMPREGO EM SITUAÇÕES DE EDUCAÇÃO FORMAL É INOVADOR.

ORGANIZADO POR GILBERTO LACERDA SANTOS E POR MARIANA MARLIÈRE LÉTTI, NO CONTEXTO DAS ATIVIDADES DO LABORATÓRIO ÁBACO DE PESQUISAS INTERDISCIPLINARES SOBRE INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO, O LIVRO É UM DOS PRODUTOS FINAIS DE UM PROJETO DE PESQUISA FINANCIADO PELO CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO BRASIL (CNPQ) E PELO INTERNATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY PARTNERSHIPS CANADA (ISTP CANADA) CUJO OBJETIVO FOI A EXPLORAÇÃO DESSA ESTRATÉGIA DIDÁTICA EM UM SOFTWARE EDUCATIVO PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL.

PROMOÇÃO



Faculdade de Educação
Departamento de Métodos e Técnicas



Universidade de Brasília

APOIO



Ministério
da Ciência, Tecnologia
e Inovação

