

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL

Viviane Marques Goi

**Desenvolvimento de um Game para o diagnóstico de habilidades e
competências necessárias para a resolução das questões de Formação
Geral da prova do Enade**

SÃO PAULO

2021

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL

Viviane Marques Goi

**Desenvolvimento de um Game para o diagnóstico de habilidades e
competências necessárias para a resolução das questões de Formação
Geral da prova do Enade**

Tese apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para o título de Doutora em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, sob orientação do Prof. Dr. João Augusto Mattar Neto.

SÃO PAULO

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

Banca Examinadora

Dedico esta tese à minha família, que é o alicerce da minha vida, em especial ao meu pai, que, se estivesse neste plano, estaria, também, muito orgulhoso de mim.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento CAPES/PROSUC: 88887.150114/2017-00.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida.

Ao meu orientador, Professor Dr. João Augusto Mattar Neto, por quem sempre tive enorme admiração; nestes anos de trabalho juntos, meu respeito e minha admiração só aumentaram. Querido João, tu foste imprescindível para a realização deste sonho. Meu muito obrigada e minha amizade.

À banca que participou da qualificação e da defesa deste trabalho, pela disponibilidade em avaliar esta pesquisa e pelas enriquecedoras sugestões.

Aos meus pais, Manoel (*vivo no meu coração*) e Norma, que desde sempre me ensinaram que o ensino faria diferença na minha vida e sempre me guiaram para o caminho do bem, me incentivando e apoiando para a continuidade dos estudos. Minha mãe, um apoio incondicional desde o primeiro dia desta etapa da minha vida. A ti, mãe, o meu muito obrigada é muito pouco.

À minha irmã Daniele, que me ajudou e me ajuda, fazendo, muitas vezes, mais do que o papel de uma tia para minhas (nossas) filhas durante as inúmeras viagens que precisei fazer, para o cumprimento dos créditos deste Doutorado. “*Dadá*”, com certeza, sem teu apoio, eu não teria conseguido.

Às minhas amadas filhas, Beatriz e Manuella, obrigada pela presença doce e constante em minha vida. Obrigada pela compreensão da minha ausência física em tempo integral durante todo este tempo. Agradeço a Deus pela dádiva de tê-las. Incondicionalmente, tudo sempre foi e será por vocês!

Ao meu marido, Claudinei, obrigada pelo apoio incondicional em todas as horas. Sem tua presença em nosso “*sweet home*”, eu não teria conseguido realizar este sonho. Minhas ausências físicas, com certeza, foram compensadas pela tua presença, com nossas princesas. Meu eterno agradecimento.

Ao meu amigo e sócio Diego, pela preciosa amizade, colaboração e compreensão em todos os momentos, principalmente nos momentos ausentes na nossa empresa. Muitas vezes, as melhores palavras de incentivo foram tuas. Tua frase: “*Falta pouco, Vi*” foi essencial para eu chegar até aqui. Agora, é tua vez!

Ao Jonas, que foi um exímio profissional e me ajudou muito com o

desenvolvimento do game, que hoje é a espinha dorsal deste trabalho.

Aos amigos Dra. Siderly e Dr. Alvaro, que, com as valiosas contribuições, enriqueceram ainda mais minha pesquisa, sem contar com a parceria na escrita de artigos e a busca incansável por publicações. Vocês são demais!

À PUC, pela oportunidade que me foi dada e pelo privilégio de fazer parte de um programa em que o grupo de professores, além de muito renomado, é comprometido com a causa da educação. Carregarei com muito orgulho o nome da PUC junto comigo.

À Edna, que é uma das pessoas mais competentes e doces que eu conheço na PUC, meu muito obrigada por todos estes anos e todos “os favores” que precisei pedir e sempre fui atendida.

Às pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho, minha eterna gratidão.

“A educação é a arma mais poderosa que
você pode usar para mudar o mundo”.

Nelson Mandela.

RESUMO

Este trabalho investiga a possibilidade da avaliação de habilidades e competências a partir do uso de jogos eletrônicos. A pesquisa foi aplicada, descritiva, transversal e de campo, com abordagem de métodos mistos e metodologia correlacional para a análise dos dados. O objetivo geral foi planejar, desenvolver, aplicar e avaliar um game, baseado no modelo de matriz de prova de formação geral, elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que identifique e mapeie as habilidades e competências cognitivas dos alunos que passarão pelas provas do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade). A metodologia da pesquisa envolveu, inicialmente, uma revisão sistemática da literatura sobre o tema. Planejou-se o game tendo como base o Modelo de Avaliação de Competências Genéricas proposto pela Universidade de Deusto (BEZANILLA *et al.*, 2014). O desenvolvimento desse game utilizou a plataforma Unity. Possui três minigames, seguidos por uma prova gamificada de conhecimentos gerais do Enade. Vinte e quatro alunos de uma turma de uma instituição de ensino superior testaram, a princípio, o game, presencialmente. Na sequência, 384 participantes jogaram on-line, acessando um link enviado por e-mail para instituições diversas e disponibilizado nas redes sociais. Alguns participantes que jogaram on-line e são alunos de cursos de graduação design de games, responderam também a um questionário com questões abertas, com o objetivo de avaliar o game. Os dados quantitativos foram analisados por técnicas estatísticas descritivas e inferenciais de correlação, enquanto os dados qualitativos foram analisados por categorização. Os resultados indicaram correlação estatisticamente significativa entre a pontuação dos alunos que jogaram o game presencialmente e as notas que eles tiraram na prova gamificada do Enade. Entretanto, não foi identificada correlação estatisticamente significativa no caso dos participantes que jogaram o game on-line. A análise qualitativa contribuiu para compreender os motivos dessa diferença, já que os alunos que jogaram on-line não tiveram o mesmo tipo de orientação que os alunos que jogaram presencialmente, além de terem indicado cansaço e desinteresse no momento da realização da prova gamificada. Esta pesquisa concluiu que é possível construir um jogo eletrônico

para medir competências e habilidades. Esta tese de doutorado está inserida no Grupo de Pesquisa em Tecnologias Educacionais (GPTEd), na linha de pesquisa Aprendizagem e Semiótica Cognitiva do Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologia da Inteligência e Design Digital (TIDD) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

Palavras-chave: Avaliação de habilidades. Avaliação diagnóstica. Ensino Superior. Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. Jogos de computador. Jogos eletrônicos.

ABSTRACT

This work investigates the possibility of assessing skills and competences using electronic games. The was an applied, descriptive, transversal and field research, with a mixed methods approach and correlational methodology for data analysis. Its general objective was to plan, develop, apply, and evaluate a digital game, based on the general development test matrix model, elaborated by the National Institute of Educational Studies and Research Anísio Teixeira (INEP), which identifies and maps the cognitive skills and competences of the students who will pass the National Student Performance Exam (Enade) tests. The research methodology initially involved a systematic review of the literature on the topic. The game was planned based on the Generic Skills Assessment Model proposed by the University of Deusto (Bezanilla et al., 2014). The game development used the Unity platform. It has three minigames, followed by an Enade general knowledge gamified test. Twenty-four students in a class at a higher education institution initially tested the game face to face. Following, 384 participants played online, accessing a link sent by email to different institutions and made available on social networks. Some participants who played online and are undergraduate game design courses students also answered a questionnaire with open questions to evaluate the game. Quantitative data were analyzed using descriptive and inferential statistical correlation techniques, while qualitative data were analyzed by categorization. The results indicated a statistically significant correlation between the scores of the students who played the game face to face and the grades they obtained in the Enade gamified test. However, no statistically significant correlation was identified in the case of participants who played the game online. The qualitative analysis contributed to understanding the reasons for this difference since the students who played online did not receive the same type of guidance as the students who played face to face and indicated tiredness and lack of interest when taking the gamified test. This research concluded that it is possible to build an electronic game to measure competences and skills. This doctoral thesis is part of the Research Group on Educational Technologies (GPTEd), research line Learning and Cognitive Semiotics of the Postgraduate

Studies Program in Technologies of Intelligence and Digital Design (TIDD) at the Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP).

Keywords: Skills assessment. Diagnostic evaluation. Higher Education. National Student Performance Exam. Computer games. Electronic games.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 — Gênero dos respondentes.....	116
Gráfico 2 — Escolaridade dos respondentes.....	117
Gráfico 3 — Tipo de Instituição às quais pertencem os respondentes	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Exemplo de resolução de problemas genéricos de competência, segundo nível de domínio	68
Quadro 2 — Tipos de combinação de avaliação identificados pela revisão da literatura.....	70
Quadro 3 — Produção do gráfico.....	92
Quadro 4 — Conectar frases	93
Quadro 5 — Ordenar frases	94
Quadro 6 — Escolher imagem	95
Quadro 7 — Escolher título	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Ciclo do game.....	22
Figura 2 — Tela com instruções do primeiro momento do primeiro game	27
Figura 3 — Enade e Provão.....	51
Figura 4 — Estudos incluídos e excluídos após a primeira seleção	57
Figura 5 — <i>Framework</i> para a concepção de um jogo digital para o diagnóstico de habilidades e competências cognitivas	80
Figura 6 — Fluxograma de telas	84
Figura 7 — Imagem de controles para acesso aos games.....	86
Figura 8 — Sketches minigame 1	88
Figura 9 — Ambientação do minigame 1 – etapa do gráfico	88
Figura 10 — Ambientação do minigame 1 – etapa dos conectores.....	89
Figura 11 — Ambientação do minigame 1 – etapa das frases	89
Figura 12 — Ambientação do minigame 1 – etapa das fotos	90
Figura 13 — Ambientação do minigame 1 – etapa dos títulos.....	90
Figura 14 — Exemplo de conectar frases	93
Figura 15 — Matriz de ajuste do minigame 1.....	96
Figura 16 — Exemplo visual do minigame 2.....	98
Figura 17 — Exemplo de instrução do minigame 2	99
Figura 18 — Exemplo de instrução do minigame 2	99
Figura 19 — Tela do minigame 2.....	100
Figura 20 — Matriz de ajuste do minigame 2.....	104
Figura 21 — Sketches do minigame 3	105
Figura 22 — Tela do minigame 3.....	106
Figura 23 — Tela do minigame 3.....	106
Figura 24 — Matriz de ajuste do minigame 3.....	110
Figura 25 — Pontuação final.....	111
Figura 26 — Questão oficial do Enade Objetiva	113
Figura 27 — Questão oficial do Enade Objetiva	113
Figura 28 — Questão Oficial do Enade Dissertativa.....	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Critérios de exclusão	57
Tabela 2 — Artigos excluídos por áreas	58
Tabela 3 — Estudos que não envolveram avaliação	58
Tabela 4 — Faixa etária que não entrou na pesquisa	58
Tabela 5 — Estudos excluídos quando não tratavam de habilidades cognitivas	59
Tabela 6 — Outros motivos de exclusão	59
Tabela 7 — Pontuação do minigame 2	101
Tabela 8 — Escolhas 102, 104 e 106	102
Tabela 9 — Escolhas 101, 103, 105 e 107	103
Tabela 10 — Pontuação do minigame 3	108
Tabela 11 — Situações diversas do minigame 3	109
Tabela 12 — Quantidade de jogadores por curso	118
Tabela 13 — Organização dos Dados	120
Tabela 14 — Pontuações alcançadas nos Games 1 e 2	123
Tabela 15 — Comparação das competências medidas X Teste do Enade	123

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEA	Comissão Especial da Avaliação da Educação Superior
CONAES	Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior
DEAES	Diretoria de Estatística e Avaliação da Educação Superior
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
IDES	Índice de Desenvolvimento da Educação Superior
IES	Instituições de Educação Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PAIDEA	Processo de Avaliação Integrado do Desenvolvimento Educacional e da Inovação de Área
Sinaes	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SINAPES	Sistema Nacional de Avaliação e Progresso do Ensino Superior
UNB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
2	BREVE ANÁLISE DA POLÍTICA PÚBLICA PARA O SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR – SINAES E ENADE	30
2.1	SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR (SINAES): IMPORTANTES MARCOS POLÍTICOS.....	35
2.2	ENADE (EXAME NACIONAL DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES): CONSIDERAÇÕES ACERCA DA POLÍTICA EM USO.....	45
3	JOGOS DIGITAIS PARA A AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS COGNITIVAS: REVISÃO DA LITERATURA E FRAMEWORK	55
3.1	METODOLOGIA PARA REVISÃO DE LITERATURA	55
3.2	REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA	60
3.3	USANDO JOGOS DIGITAIS PARA AVALIAR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS COGNITIVAS	64
3.3.1	Avaliação de competências.....	64
3.3.2	Categorias de avaliação	69
3.3.3	Metodologias de avaliação	71
3.4	SOLUÇÕES E RECOMENDAÇÕES	74
4	DESENVOLVIMENTO DO GAME	83
4.1	O GAME	85
4.2	MINIGAME 1 – EDITORA DE JORNAL	86
4.2.1	Contextualização do minigame 1	87
4.2.2	Competências relacionadas, pesos e cálculos	90
4.3	MINIGAME 2 – CONVERSA DE CHAT	96
4.3.1	Contexto narrativo	97
4.3.2	Competências relacionadas, pesos e cálculos	100

4.4	MINIGAME 3 – GERENCIADOR DE CIDADE	104
4.4.1	Competências relacionadas, pesos e cálculos	107
4.5	PONTUAÇÃO FINAL	110
4.5	GAME DE VERIFICAÇÃO DE RESULTADOS	112
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	115
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
	REFERÊNCIAS	136
	APÊNDICE 1 — PERGUNTAS DO INÍCIO DO GAME	143
	ANEXO 1 — PORTARIA INEP Nº 493 DE 6 DE JUNHO DE 2017	149
	ANEXO 2 — ENCOMENDAS / FORMAÇÃO GERAL – 2016	152
	ANEXO 3 — MATRIZ ENADE / FORMAÇÃO GERAL – 2016	153

1 INTRODUÇÃO

Refletir a respeito do conceito de “avaliação”, de modo geral, nos leva a pensar em ações a serem tomadas para melhorar um cenário que não esteja bom ou deixar um cenário bom ainda melhor. A avaliação, enquanto uma ferramenta do currículo acadêmico, tem por função propiciar ajustes e melhor qualidade na educação. Desse modo, avaliar é refletir, testar, experienciar, provocar mudanças de comportamento, enfim, promover e favorecer o processo de ensino e de aprendizagem.

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) é um dos procedimentos de avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), criado pela Lei n.º 10.861, de 14 de abril de 2004. Ele é realizado pelo Instituto Nacional Anísio Teixeira (INEP), segundo diretrizes estabelecidas pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES), órgão colegiado de coordenação e supervisão do Sinaes.

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) avalia o rendimento dos concluintes dos cursos de graduação em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos, o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao aprofundamento da formação geral e profissional, e o nível de atualização dos estudantes com relação à realidade brasileira e mundial. (INEP, 2021).

Nesse sentido, o Enade tem o propósito de dimensionar e acompanhar o desempenho acadêmico dos discentes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos respectivos cursos de graduação. Objetiva, também, avaliar as habilidades, para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento, e as competências desses discentes para compreender temas exteriores ao âmbito específico da profissão escolhida, relacionados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento.

Devido a essa avaliação a que todas as Instituições de Educação Superior (IES) são submetidas, há uma procura incessante por mecanismos que possibilitem aos estudantes obter um bom aproveitamento nessa prova. Para isso, as IES vêm buscando o auxílio das tecnologias digitais de informação e de comunicação, para criar, pesquisar, selecionar, desenvolver e implementar ferramentas que possam contribuir com esse processo.

O progresso das tecnologias vem proporcionando um grande avanço para a educação, pois permite uma comunicação mais rápida e, principalmente, personalizada. Aulas diferenciadas com a utilização de recursos tecnológicos apresentam novas possibilidades e cenários inovadores. Cada aluno pode ter seu aprendizado de maneira individualizada, e as adaptações são feitas de acordo com os distintos estilos de aprendizagem desses alunos, considerando diferentes faixas etárias e diversos níveis ou modalidades de aprendizado.

Sobre os estilos de aprendizagem, Portilho (2009, p. 72) alerta que:

Os teóricos cognitivos contemporâneos estudam uma quantidade extensa entre os quais se encontra a aprendizagem, a memória, a formação de conceitos, a solução de problemas, a tomada de decisões e a linguagem. Esses mesmos pesquisadores destacam que o conhecimento resulta dos processos mentais (dados inatos), da interpretação que o sujeito faz e do sentido que empresta aos fatos em interação com o meio em que vive.

Considerando esses estilos de aprendizagem aliados ao uso de tecnologias digitais, é possível dizer que o resultado do processo de ensino e de aprendizagem apresenta um retorno muito mais eficaz, visto que os jovens têm à sua disposição diversos dispositivos móveis, como tablets, smartphones e laptops, além de estarem altamente conectados entre si por meio das redes.

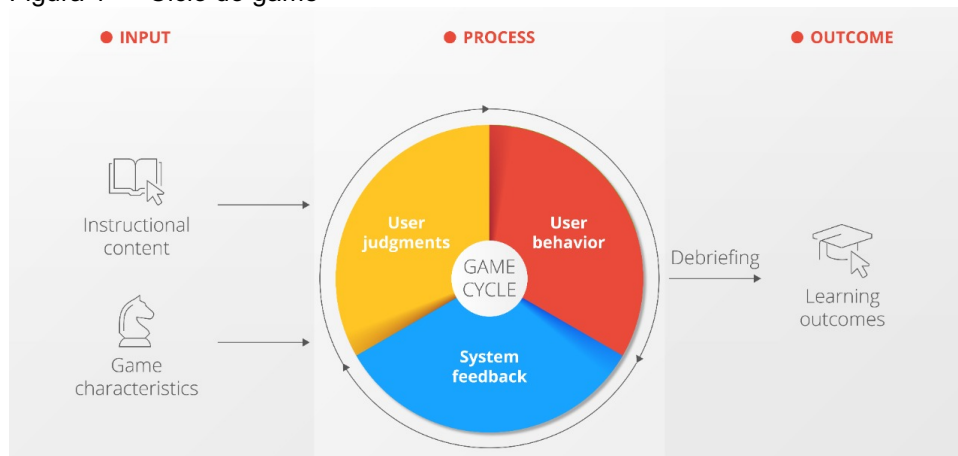
Os grandes desafios que se apresentam à educação são identificar o que fazer para que os alunos estejam motivados a utilizar essas tecnologias em favor de seu aprendizado, definir como fazer com que eles se mantenham engajados no processo, assim como refletir sobre como construir aplicativos, games ou qualquer outro recurso que apresente resultados significativos para o contexto acadêmico.

Há características do homem que, independentemente da tecnologia utilizada, precisam ser levadas em consideração: a competitividade e a sociabilidade. A competição sempre instiga e motiva as pessoas. Desde o início do aprendizado da vida, sempre há o estímulo à competitividade. Há uma busca pelo melhor: melhor jogador, melhor aluno, melhor amigo, o mais bonito, o que se sai melhor nas avaliações. Não obstante, ainda há a competitividade no decorrer da vida: o melhor emprego, o empresário mais bem-sucedido, o melhor concurso. É nesse contexto que os games se tornam bem-vindos, pois a competitividade e a sociabilidade são características inerentes a eles.

Um game que se construa com objetivos educacionais deve ser muito

bem delineado e estruturado. Essa estrutura compreende desde as metas que se deseja alcançar com o aprendizado, passando pelos conteúdos específicos, até a promoção de diagnósticos e/ou o desenvolvimento de estratégias e habilidades, de modo que permita o aumento de capacidades intelectuais e cognitivas, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 — Ciclo do game



Fonte: Adaptada de Garris *et al.* (2002, p. 5).

Nota-se que esse ciclo nem sempre fica tão evidenciado, pois são tênues as linhas que limitam a entrada, o processo em si e a saída. De modo geral, o conteúdo e as características do jogo influenciam e estão diretamente relacionados com o comportamento do jogador, que não aprende apenas ao final de todo o processo, mas durante todo o tempo do jogo.

Segundo Campos e Campos (2001), é possível indicar algumas características que definem os games educativos:

- a) características pedagógicas – atributos que evidenciam a conveniência e a viabilidade de uso do software em situações educacionais;
- b) facilidade de uso – atributos que evidenciam a facilidade de uso do software;
- c) características da interface – atributos que evidenciam a presença de recursos e meios que facilitam a interação do usuário com o software;
- d) adaptabilidade – atributos que evidenciam a capacidade do software de se adaptar às necessidades e preferências do usuário e ao

ambiente educacional selecionado.

Os games, dentro do contexto educacional, apresentam muitas funções, por exemplo, a geração de funções cognitivas, a motivação e a aquisição do conhecimento. Com isso, os games podem contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento e o aprendizado de alunos, professores e comunidade acadêmica em geral.

Um game pode ser utilizado como ferramenta de simulação, permitindo que a instituição de ensino aplique aos seus alunos, com o objetivo de que estes aprendam/aprimorem a resolução de problemas em situações críticas, que envolvem algum tipo de risco, por exemplo.

Segundo Mendes (2006), os games relacionados à educação são identificados em três categorias, distinguindo-os por interesses, objetivos, conteúdo e avaliações empregadas:

- a) jogos comerciais – são produzidos para serem vendidos a um maior número de consumidores e têm objetivos educativos, porém não de uma pedagogia escolar. São exemplos: *007 Nighfire*, *Final Fantasy* e *O Senhor dos Anéis: O retorno do rei*;
- b) jogos educativos – possuem uma grande variedade, são direcionados a um público específico, procuram cumprir objetivos de ensino, aproximando-se do currículo escolar. São exemplos: *Conta outra vez?*, *Jogos das letras*, *Jogos da força*;
- c) jogos eletrônicos como ferramentas educacionais – quando empregados em ambientes educacionais formais, podem ser mais um instrumento de ensino. São exemplos: a série *Civilization* e *Sim City*.

Considerando os games uma mídia, Martín-Barbero (2014) destaca que as mídias propiciam muito além do acompanhar a evolução tecnológica, elas apresentam uma nova sensibilidade, tanto na língua escrita quanto na língua falada, e, ainda mais, envolvem as formas como as relações são analisadas. As novas tecnologias vão além de ferramentas inovadoras, elas são capazes de desconstruir os conhecimentos, alterando tanto a cognição como as condições do saber institucionalizado.

[...] o que a trama comunicativa da revolução tecnológica introduz em nossas sociedades não é, pois, tanto uma qualidade inusitada de novas máquinas, mas um novo modo de relação entre os processos

simbólicos – que constituem o cultural (MARTÍN-BARBERO, 2014, p. 79).

Segundo Giraffa (1999), que defende a visão de que todo programa que utiliza metodologia que o contextualize no processo de ensino e aprendizagem pode ser considerado educacional, a gamificação na educação é excelente para impulsionar o engajamento e a motivação do aluno, pois o envolve em um ambiente lúdico, que promove a competição, o trabalho em equipe e a conquista de objetivos.

Considerando todo o contexto exposto, esta tese concentrou-se em buscar resposta ao seguinte problema: como os jogos digitais devem ser projetados para avaliar adequadamente habilidades e competências cognitivas? Nesse sentido, o objetivo geral deste estudo é desenvolver, aplicar e avaliar um game, baseado no modelo de matriz de prova de formação geral desenvolvido pelo INEP, que identifique/mapeie as habilidades e competências cognitivas dos estudantes que passarão pelas provas do Enade.

Detalhando um pouco mais, os objetivos específicos são:

- a) identificar as principais competências e habilidades que os alunos precisam apresentar para a realização da(s) prova(s) do Enade;
- b) identificar/apontar as áreas que compreendem a prova do Enade, mapeando o nível de questões, com base na matriz-padrão para o desenvolvimento das questões do Exame;
- c) fazer levantamento bibliográfico dos games utilizados para avaliação de competências;
- d) desenvolver um game a ser utilizado para o diagnóstico de habilidades e competências necessárias para a resolução das questões de Formação Geral da prova do Enade;
- e) aplicar o game/testes em alunos para o mapeamento dos resultados, analisando os resultados obtidos.

De modo a alcançar os objetivos explicitados, a metodologia proposta combina as abordagens quantitativa e qualitativa, consistindo em uma pesquisa de método misto (CRESWELL, 2007). Essas abordagens se combinam de forma que uma prevalecerá sobre a outra, ao mesmo tempo que podem se complementar na apresentação de resultados.

Quanto à natureza, este estudo classifica-se como uma pesquisa aplicada, que, segundo Gil (2009, p. 27), “[...] tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos”, pois objetiva, por parte da pesquisadora, estruturar o delineamento de um game a ser utilizado para o diagnóstico de habilidades e competências necessárias para a resolução das questões de Formação Geral da prova do Enade.

A pesquisa é, também, de natureza descritiva. Triviños (1987, p. 110) afirma que o estudo descritivo “pretende descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade” e tem como foco essencial o “desejo de conhecer a comunidade, seus traços característicos, suas gentes, seus problemas, suas escolas, seus professores, sua educação”, por exemplo. Gil (2008, p. 28) propõe que são “pesquisas descritivas aquelas que visam descobrir a existência de associações entre variáveis”, habitualmente realizadas por pesquisadores sociais preocupados com questões práticas.

Após estabelecer o aporte teórico, foi realizada uma pesquisa de campo, que fez uso de entrevista semiestruturada, que questionou os seguintes pontos:

- a) há uma matriz para a elaboração da prova do Enade?
- b) para as questões que exigem análise de gráficos, tabelas, mapas, são definidas as habilidades necessárias para essas resoluções?
- c) tem relação entre o perfil do aluno, o curso que ele faz e o tempo de resolução da prova?
- d) o INEP tem conhecimento se há estudos com esses temas?
- e) há planejamento do INEP nesse sentido?
- f) há deficiência nas habilidades traçadas como requisitos necessários para a prova?
- g) notas ruins são causadas pelas deficiências?

A pesquisa utiliza o método de investigação correlacional, que visa “encontrar e avaliar a intensidade de relações entre variáveis, sem manipulação e sem pretensões de causalidade” (COUTINHO, 2008, p. 143). Um estudo correlacional consiste “em uma variante dos desenhos descritivos caracterizados por fazerem a ponte entre os métodos compreensivos da realidade (estudos qualitativos) e os explicativos (estudos experimentais)” (COUTINHO, 2008, p.

144). Esse tipo de pesquisa é caracterizado por acomodar as hipóteses e os objetivos sobre fatos e fenômenos que são inerentemente manipuláveis, objetivando compreender e refletir as relações subjacentes a elas. É “a ausência de manipulação de variáveis que transforma automaticamente um estudo em correlacional. Esse é o âmago da investigação correlacional” (COUTINHO, 2008, p. 144).

Os resultados servirão para a continuidade da programação, ou seja, para a implementação dos demais módulos do game, bem como para uma reflexão acerca dos resultados obtidos, pois, a partir destes, poderão ser oferecidas oficinas, palestras, cursos, para que as habilidades que estão fragilizadas nos alunos sejam sanadas.

O game foi aplicado de maneira on-line, de três formas: a) por meio de um link disponível no perfil da pesquisadora nas redes sociais – Facebook e Instagram – aberto ao público de modo geral; b) os professores enviaram o link para os alunos; c) presencialmente aplicado em sala de aula.

Ao acessar o link, o convidado, inicialmente, aceitava um termo de autorização de uso dos dados, assegurando-se de que sua identidade ou seus dados não seriam revelados ou utilizados para nenhum outro fim que não esta pesquisa.

É importante salientar que a pessoa podia acessar o jogo e jogar quantas vezes desejasse, porém, apenas o primeiro acesso seria contabilizado para fins deste estudo.

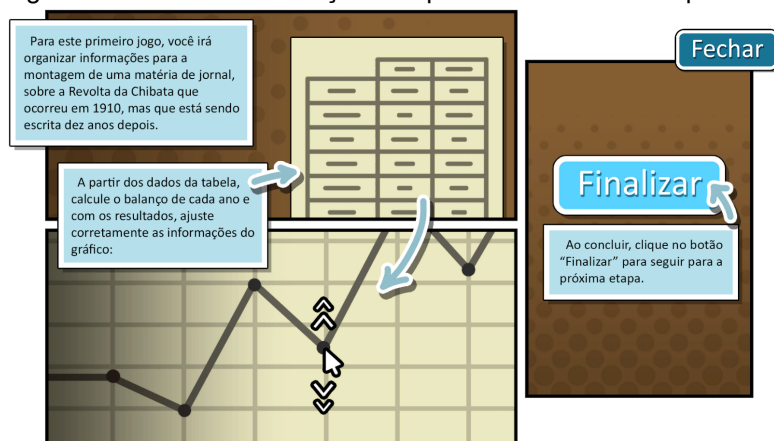
Antes de iniciar o jogo, a pessoa era questionada quanto a gênero, idade, grau de escolaridade e cursos que já cursou ou que pretendia cursar. Disponibilizava-se uma lista de cursos para este fim. Esse formulário está disponível no Apêndice 1 desta tese.

O game é subdividido em duas partes: na primeira, mapeiam-se os conhecimentos e as habilidades que o estudante precisa para responder a prova de formação geral do Enade; na sequência, na segunda parte, o jogador, sem saber, responde a questões de provas de Formação Geral do Enade.

A primeira parte tem dois games. O primeiro, cujo tema é a Revolta da Chibata, ocorrida em 1910, está dividido em cinco momentos diferentes. O segundo game consiste no desenvolvimento de uma conversa por meio digital,

em que os alunos e o jogador devem se organizar para a realização de um trabalho em equipe. Por padrão, antes do início dos games, e dos momentos do primeiro game, sempre há uma tela introdutória com instruções, conforme o exemplo exposto na Figura 2.

Figura 2 — Tela com instruções do primeiro momento do primeiro game



Fonte: A autora.

A pesquisa está organizada em seis capítulos, incluindo esta introdução, que apresentou o panorama que contextualiza esta tese, ao expor o tema, a justificativa para realização deste estudo, a problemática, seguida dos objetivos geral e específicos e o percurso metodológico para a concretização deste trabalho, delineando a abordagem e a classificação do estudo e a sistematização das etapas que constituem a base desta investigação, tendo em vista as suas especificidades, assim como os procedimentos que foram adotados para que se concretizassem as etapas de coleta e análise de dados.

O Capítulo 2, “Breve Análise da política pública para o sistema nacional de avaliação da educação superior – Sinaes e Enade”, aprofunda-se nos parâmetros que envolvem a avaliação do ensino superior e que permitem abalzar se o sistema educacional em nosso país está atingindo seus objetivos e, ainda, conceitua e distingue esse tipo de avaliação da avaliação do processo de ensino e de aprendizagem. Nesse capítulo, será conceituado, também, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), destacando seus objetivos e marcos políticos e fundamentando conceitos e princípios da nova proposta de avaliação. Por fim, o capítulo tece considerações acerca das

políticas em uso do atual Enade. Esse capítulo sustentou-se, teoricamente, em autores como Abramowicz e Mello (2001), Sanmartí (2009), Luckesi (2013), Ball e Bowe (1992), Ball (2017, 2013), Ristoff e Giolo (2006), dentre outros, além de leis e documentos oficiais.

O Capítulo 3, “Jogos digitais para avaliação de diagnóstico de habilidades e competências cognitivas”, apresenta uma revisão da literatura sobre os usos dos jogos para avaliação. O objetivo é descrever um modelo para o desenvolvimento de jogos digitais para a avaliação de habilidades e competências cognitivas. Apresenta-se, inicialmente, um modelo para a avaliação de competências genéricas. São, então, exploradas quatro categorias para avaliação por meio de jogos digitais (objetivo, implementação, integração e tipo primário), incluindo as estratégias de avaliação no jogo e fora do jogo. As questões metodológicas são levantadas, envolvendo abordagens para vincular os tipos de ações realizadas pelos jogadores durante o jogo para um domínio de conhecimento, testes para avaliação cognitiva e avaliação adaptativa. Com o objetivo final de desenvolver o game, um modelo é proposto para orientar o projeto e o desenvolvimento do jogo digital, visando avaliar habilidades e competências cognitivas para o desenvolvimento da prova de Formação Geral do Enade.

O Capítulo 4 destina-se ao desenvolvimento do game propriamente dito, em que se apresentam a linguagem de programação, a análise do software existente para o auxílio da implementação, os fluxogramas e os algoritmos necessários. O jogo está disponível para navegação no seguinte hiperlink: <https://www.vgupgrade.com/GameEnade/>. Aqui, é importante nomear os envolvidos no desenvolvimento do jogo: Jonas Beduschi, na parte de design e desenvolvimento, Camila Canuto, com design e arte conceito, e Allana Fiorito, arte final e User Interface (UI).

No quinto capítulo, “Apresentação e discussão dos dados”, tecemos o entrelaçamento entre as políticas públicas e o game delineado para esta pesquisa, considerando as revisões bibliográficas, a análise documental e o resultado da aplicação do jogo; após análise dos dados, revelamos os achados da pesquisa.

Finalizando, no sexto capítulo, apresentam-se as considerações finais e as reflexões acerca do estudo realizado para esta tese, tendo por foco o desenvolvimento do game para o diagnóstico de habilidades e competências necessárias para a resolução das questões de Formação Geral da prova do Enade, na interlocução com o aporte teórico adotado, a legislação educacional vigente e as políticas públicas, bem como os limites da investigação e as indicações para futuras pesquisas.

2 BREVE ANÁLISE DA POLÍTICA PÚBLICA PARA O SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR – SINAES E ENADE

A avaliação é um agente de modificações sociais e educacionais. Vista como um todo, ela é a ferramenta principal para organização e implementação de reformas educacionais. Produz mudanças nos currículos, nas metodologias do ensino, nos conceitos e nas práticas de formação humana. Nesse sentido, sua importância se relaciona não somente à educação superior, mas à sociedade em geral, refletindo os objetivos do presente e do futuro.

Cabe aqui tecer uma distinção entre avaliação do processo de ensino e de aprendizagem e avaliação do sistema de ensino no país. Este texto se debruça sobre esses dois temas, uma vez que propõe um game que possibilite que o processo de ensino e de aprendizagem se concretize e, conseqüentemente, viabilize que os alunos que farão Enade estejam melhor preparados; por outro lado, esta pesquisa analisa como ocorre essa avaliação que estabelece parâmetros que permitem que se balize se o sistema educacional em nosso país está atingindo seus objetivos.

Quanto à avaliação do processo de ensino e de aprendizagem, vamos nos ater à avaliação diagnóstica, pois essa concepção serve como um instrumento dialético que viabiliza que se identifiquem os caminhos a percorrer para que o aluno obtenha sucesso acadêmico.

Na avaliação diagnóstica, faz-se imprescindível o estabelecimento de critérios que assegurem onde se pretende chegar, com quais procedimentos e sob quais perspectivas. Wachowicz e Romanowski (2002, p. 90) analisam que:

O processo de avaliação está na construção de uma relação entre o significado daquilo que existe e o significado daquilo que era esperado. O critério comparece nesta relação justamente como o ponto de apoio para a seleção do significado que se vai adotar e os critérios se modificam ao mesmo tempo em que as ações ocorrem.

Nesse sentido, observa-se a necessidade de se estabelecerem critérios, que, contudo, não podem ser fixos, tendo em vista que a aprendizagem é um processo sistêmico que depende muito mais da postura pedagógica do professor do que dos instrumentos que ele utiliza para avaliar. A prova, portanto, deve se constituir como um momento de reflexão e não de reprodução de conhecimento, e a nota ou o conceito não pode espelhar medo ou repressão, mas um retrato

que possibilite ao professor e ao aluno verificarem se a aprendizagem ocorreu ou não. A essência da educação não está na aprovação ou na reprovação do aluno, mas na construção do conhecimento.

Em uma perspectiva de reprodução de conhecimento, o prazer de aprender e vislumbrar novos horizontes não é contemplado, pois o foco recai sobre a memorização, a cópia e a punição, caso não se atinjam os resultados esperados.

É preciso elidir práticas inibidoras de avaliação, substituindo-as por outras possibilidades que favoreçam o aprender. Abramowicz e Mello (2001, p. 132) salientam que:

A avaliação constitui uma janela por onde se vislumbra toda a educação. Quando indagamos a quem ela beneficia, a quem interessa, questionamos o ensino que privilegia. Quando você se pergunta como quer avaliar, desvela sua concepção de escola, de conhecimento, de homem, de sociedade.

Pautando-se, ainda, em Abramowicz e Mello (2001), observa-se que a avaliação se relaciona intimamente com a concepção didática do docente e com as teorias que sustentam suas estratégias, suas opções metodológicas e o seu fazer pedagógico.

Se o indivíduo constrói conhecimentos na interação com o meio em que vive, a avaliação não pode ser pensada de modo a contemplar critérios precisos e uniformes para avaliar o desempenho de alunos que passaram por experiências diversas e, naturalmente, adquiriram capacidades distintas.

À luz desse importante princípio educativo, no processo de avaliação, é preciso que se fixem objetivos coerentes com os diferentes estágios evolutivos de pensamento dos alunos, concebendo a aprendizagem como uma sucessão de aquisições constantes e dependentes das oportunidades que o meio oferece. Isso implica considerar as diferenças individuais, assim como os diferentes entendimentos que cada aluno tem acerca de diversas questões propostas na avaliação, já que essa compreensão decorre da experiência anterior desse aluno, do entendimento próprio que tem de cada situação vivenciada.

Vários autores, estudiosos da avaliação em larga escala, ressaltam a importância de se executar uma avaliação diagnóstica para a educação superior no Brasil. Para eles, o diagnóstico avaliativo permite correção e superação das dificuldades apontadas. O processo tradicional, por sua vez, de simples

ranqueamento entre as IES, possibilita apenas a classificação dos participantes, sem, contudo, permitir a superação do problema.

Sanmartí (2009, p. 31) destaca que:

A avaliação diagnóstica inicial tem como objetivo fundamental analisar a situação de cada aluno antes de iniciar um determinado processo de ensino-aprendizagem, para tomar consciência (professores e alunos) dos pontos de partida e, assim poder adaptar tal processo às necessidades detectadas. Em consequência, as atividades iniciais de todo processo de ensino deveriam ter, entre outras coisas, um componente de avaliação inicial.

De modo a termos uma avaliação que favoreça a democratização do processo de ensino e de aprendizagem, faz-se primordial trocar a avaliação classificatória pela avaliação diagnóstica, pois esta permite que se compreenda o estágio de aprendizagem em que o discente se encontra e se tomem decisões satisfatórias para que ele consiga avançar na construção do conhecimento.

Dessa forma, a avaliação não seria somente um instrumento para a aprovação ou reprovação do aluno, mas sim um instrumento de diagnóstico de sua situação, tendo em vista a definição de encaminhamentos adequados para a aprendizagem dele (LUCKESI, 2013).

O que caracteriza a qualidade do processo de aprendizagem é a mensuração do quanto se contribui para que o aluno possa superar os obstáculos que enfrenta na construção do conhecimento. Uma avaliação diagnóstica fornece importantes subsídios para as tomadas de decisão sobre os caminhos a trilhar para que o ensino se efetive.

Considerando esse cenário, em que a avaliação diagnóstica se estabelece como proposta de avaliação mais coerente e assertiva para a verificação do processo de ensino e de aprendizagem do aluno, passemos a compreender a formulação das leis para o Sinaes (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) e os elementos que fundamentam as políticas públicas para a educação superior brasileira.

Ball e Bowe (1992) esclarecem que uma política pública deve ser verificada a partir de três contextos:

- a) contexto da política proposta – no qual se verificam o programa de governo e sua influência a partir das características sociais e econômicas;

- b) contexto da política de fato – em que há a materialização das disputas e dos acordos realizados por meio das leis e dos decretos;
- c) o contexto da política em uso (a própria prática) – no qual se analisam as práticas institucionais advindas da implementação dessas políticas. É nesse contexto que a decisão política fica sujeita à interpretação dos envolvidos, garantindo sua aplicação e gerando efeitos, resultados e consequências capazes de provocar transformações nas realidades dos sujeitos que dela fazem parte.

Em estudos posteriores, Ball (1994) ampliou a análise política e acrescentou outros dois contextos: o contexto dos resultados (efeitos) e o contexto da estratégia política. A análise da avaliação da educação superior brasileira é realizada dentro desses contextos.

O processo de analisar políticas públicas é extremamente complexo. Ball (2017) justifica que as políticas são escritas enquanto, na prática, a ação acontece. Nesse sentido, a prática é composta de muitos outros fatores além da gama política e passa a ser influenciada por valores locais, pessoais, envolvendo expectativas, acordos e ajustes que podem alterar completamente o sentido inicial da iniciativa pública.

Para o autor, as políticas

compreendidas em sua complexidade e caracterizadas por elementos instáveis e contraditórios estão em permanente movimento através do tempo e do espaço, delineando uma trajetória e mantendo sempre um grau de incerteza sobre onde vai “chegar”. (RESENDE; BAPTISTA, 2011, p. 173)

Além disso, Ball (2017) salienta que existe uma intrincada rede de influências que permeia a formulação e a implantação de qualquer política pública, indicando as ações e os movimentos dos participantes desse contexto como fundamentais para a implementação dessas redes.

Com isso, é possível verificar a importância do contexto no qual as políticas são colocadas em ação. De acordo com Ball (2017), as políticas são praticadas em condições reais e materiais, com recursos variados, experiências diferentes, valores e formas que respondem a problemas específicos, de tal forma que a análise política precisa levar em consideração todos esses fatores para compreender as formas pelas quais as políticas são colocadas em ação no nível institucional.

Essas preposições e esses conceitos são importantes para o entendimento da rede de influências que cerca a formulação de uma política pública. Por isso, Ball (2007) destaca que, no contexto dos efeitos, ou resultados, a preocupação maior deve ser a relação com questões de justiça, igualdade e liberdade individual.

Segundo Mainardes (2006, p. 100),

a abordagem do ciclo das políticas permite a análise da trajetória completa de uma política, desde a sua emergência no cenário internacional, nacional e local até o contexto da prática.

Tal abordagem contribui, neste estudo, para demonstrar o contexto dos resultados/efeitos e, ainda, possibilita o delineamento de possibilidades e de intervenção, com o intuito de eliminar as desigualdades mediante o estímulo ao pesquisador para a reflexão sobre a totalidade política. É possível, também, que o pesquisador atue no contexto macro (onde elas são formuladas) e micro (sala de aula e outros espaços comuns) das políticas, fazendo a interpelação entre esses contextos, permitindo descobertas importantes para a implementação e a eficácia das políticas públicas.

No caso específico da Lei do Sinaes, esta tem por finalidades

a melhoria da qualidade da educação superior, a orientação da expansão da sua oferta, o aumento permanente da sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social e, especialmente, a promoção do aprofundamento dos compromissos e responsabilidades sociais das instituições de educação superior, por meio da valorização de sua missão pública, da promoção dos valores democráticos, do respeito à diferença e à diversidade, da afirmação da autonomia e da identidade institucional (BRASIL, 2004a).

Observa-se que os estudos sobre o sistema de avaliação atual devem ser analisados tanto no contexto macro, da política em si, como no contexto micro, levando-se em conta seu impacto e suas interações com desigualdades existentes, tanto entre as instituições de ensino superior quanto em relação à região na qual esta política está inserida, seus alunos, professores e todos os participantes variáveis desse processo.

Sobre isso, Ball (1994) destaca a existência de disputas pelo poder, pelos recursos e, também, pelo discurso político proposto pelos governantes, e isso pode ser percebido ao longo da concepção e da implementação do Sinaes. Com base nessa informação, pode-se destacar que as dimensões contextuais tomadas como referência, bem como o contexto cultural dos profissionais, o

contexto da política em uso, da prática de ensino da IES, da história, dos professores, dos fluxos de alunos e gestores revelam valores e compromissos educacionais.

Ball (2013) analisa o contexto material e expõe que é possível destacar as equipes de trabalho das instituições de ensino superior, os prédios, a infraestrutura, a tecnologia; como contexto externo, destacam-se as pressões e expectativas do contexto político mais amplo, os índices e as taxas a serem atingidos, tais como os resultados do Enade, do Conceito Provisório do Curso, do Índice Geral dos Cursos, os indicadores e a formação dos rankings, as responsabilidades legais da IES etc. Esse contexto, de acordo com Baptista e Resende (2011, p. 177), é “uma arena de conflitos e contestação que envolve a interpretação e a tradução dos textos para a realidade, tal como ela é vista”. É esse contexto prático que interessa para a presente pesquisa.

2.1 SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR (SINAES): IMPORTANTES MARCOS POLÍTICOS

Nesta seção, os fatos históricos que caracterizam o surgimento do Sinaes serão melhor detalhados, embora alguns aspectos tratados neste tópico já tenham sido resumidamente apresentados.

Uma escola do tamanho do Brasil foi o nome do programa de governo do então candidato Luiz Inácio Lula da Silva (Lula), que já apresentava, em 2002, um rascunho de proposta de mudança na avaliação da Educação Superior, tomando como referência princípios do PAIUB (Programa de Avaliação Institucional).

Nessa etapa, pode-se destacar que, no início do governo Lula, embora sem uma dimensão temporal, também se iniciou a expectativa da comunidade acadêmica de que os processos de avaliação fossem revistos. O objetivo era retirar a visão neoliberal dessa categoria de ensino, que incentivava a concorrência entre as instituições para divulgar quem oferecia o melhor produto ou ocupava os melhores lugares nos rankings educacionais.

Em documentos de campanha de Luiz Inácio Lula da Silva e de seus colaboradores é possível encontrar, no subgrupo de Educação Superior,

descrições da educação como um bem público e social. O ensino é visto como um instrumento de transformação e emancipação do sujeito. Informa-se, ainda, como responsabilidade do Estado, gratuidade, laicidade e qualidade da educação.

Dentro desse contexto, com diferentes formas de relação, significado, embates, acordos, experiências e grupos diversificados da sociedade, surgem os processos de estudo e reformulação da política de avaliação da educação superior brasileira. Assim, inicia-se a nova proposta advinda da Lei do Sinaes.

Em 28 de abril de 2003, foi instalada, pelo então Ministro da Educação, Cristovam Buarque, a Comissão Especial da Avaliação da Educação Superior (CEA) com finalidade de:

[...] analisar, oferecer subsídios, fazer recomendações, propor critérios e estratégias para reformulação dos processos e políticas de avaliação da Educação Superior e elaborar a revisão crítica dos instrumentos, metodologias e critérios utilizados (SINAES, 2009, p. 17).

O professor José Dias Sobrinho (Unicamp) presidia a comissão composta por vários outros professores de instituições públicas e privadas e por representantes da União Nacional dos Estudantes, da SESU e do INEP, dentre outros. Essa comissão tinha como tarefa analisar todo o contexto avaliativo brasileiro, a Constituição Federal de 1988, a lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, bem como a legislação produzida sobre avaliação da educação superior nos últimos anos, sem deixar de considerar o papel do Estado e a preocupação de debater, também com todos os sujeitos interessados, as questões educacionais do país.

O plano da comissão era consolidar as condições necessárias para efetivar uma concepção de avaliação que, de fato, vinculasse a dimensão formativa a um projeto de sociedade comprometido com a igualdade e a justiça social. Para a comissão, “a avaliação seria um instrumento para o planejamento e a intervenção do Estado, visando à melhoria do desempenho dos alunos e à melhoria do sistema de ensino” (BRASIL, 2009, p. 4).

Para isso, o CEA promoveu diversas audiências públicas com amplos debates sobre o tema, gerando um importante processo de interlocução com a sociedade. Vários estudiosos da área, que já tinham participado dos demais processos de criação dos instrumentos avaliativos já existentes, também foram chamados para contribuir.

Durante os debates e estudos, a proposta da CEA foi modificada em vários aspectos e passou a se chamar Sistema Nacional de Avaliação e Progresso do Ensino Superior (SINAPES), instituída pela Medida provisória número 147, de 15 de dezembro de 2003.

Cristovam Buarque, o então ministro da Educação, em apresentação de trabalho de sua autoria na Conferência Mundial de Educação Superior Paris + 5, da UNESCO, realizada nos dias 23 e 25 de junho de 2003, referindo-se ao sistema de avaliação brasileiro, declarou que “esse foi um dos avanços do conjunto das universidades brasileiras, embora, nos últimos anos, esse sistema tenha sido ainda imperfeito e incompleto” (BRASIL, 2003, p. 25).

A formulação de um novo sistema de avaliação era extremamente necessária para a reorganização das universidades brasileiras. O novo sistema avaliativo deveria permitir muito mais do que a classificação entre as instituições, já que não se trata de um campeonato de notas, e sim de um sistema de ensino e da qualidade da educação superior do país. Sendo assim, o então ministro também afirmou que “o objetivo do novo sistema deverá ser o de identificar as qualidades e os pontos fracos das universidades, a fim de capacitá-las a desempenhar o papel que a sociedade delas espera” (BRASIL, 2003, p. 26).

Cristovam Buarque defendia uma posição em relação à função das avaliações de larga escala para o ensino superior que era contrária a nomes importantes dentro do próprio Ministério da Educação. Sua oposição se baseava em sua própria experiência como reitor da Universidade de Brasília (UNB). Em sua gestão, o ministro implementou o Provão e, embora reconhecesse as falhas desse instrumento avaliativo, acreditava em sua importância e nos dados adquiridos mesmo em um processo parcial de avaliação.

Grande parte das lideranças educacionais, a imprensa e o ministro do governo anterior divulgavam, nesse período, ideias a favor da manutenção do Provão. Nesse sentido, Buarque esclareceu que era a favor do ranking de instituições, porém não utilizando apenas a prova como critério. Para Buarque (2005), o sentido da avaliação estritamente emancipatória defendida pela CEA precisava ser revisto para atender, também, às necessidades do ensino. Nesse sentido, ele afirma que:

Duas coisas ficaram meio patológicas: uma é achar que o método de avaliação (o Provão) é perfeito e outra é achar que uma proposta feita

por uma comissão, pela qual eu tenho o maior respeito, já é o documento que vai substituir a avaliação anterior (BUARQUE, 2005, p. 22).

Segundo a visão do então ministro da educação, pouca importância se dava à necessidade de um sistema avaliativo que discutisse, incentivasse e contribuísse para a relevância do papel social da universidade na formação humana. Para Buarque (2005), a avaliação deveria ser um instrumento que contribuísse para a construção da cidadania, da ética, da política, da técnica e que proporcionasse, principalmente, equidade social e desenvolvimento sustentável, fatores indispensáveis em uma sociedade voltada para o desenvolvimento econômico, com caráter puramente competitivo e excludente.

No entanto a proposta que foi para a Câmara dos deputados, no dia 02 de dezembro de 2003, foi, na verdade, a proposta do CEA, que, com algumas alterações, passou a ser intitulada SINAPES.

O ministro Buarque procurou conciliar o que havia sido proposto pelo CEA, mas complementou com a manutenção do Provão. Dessa forma, o resultado da avaliação seria determinado pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Superior – IDES, cuja fonte de inspiração foi o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH. O IDES foi composto por quatro índices:

- a) avaliação do ensino médio – medido por meio das características e da produtividade do corpo docente;
- b) avaliação da aprendizagem – apresentada como uma evolução do Provão e adotando um exame chamado Paidea – Processo de Avaliação Integrada do Desenvolvimento Educacional e da Inovação de Área. O Paidea foi proposto pelo CEA, mas teve caráter opcional;
- c) avaliação da capacidade institucional – infraestrutura da instituição de ensino superior;
- d) avaliação da responsabilidade social – destacava as atividades de extensão universitária e outros projetos para atendimento da comunidade.

No contexto dessa política proposta, no final de 2003, o governo Lula decretou uma Medida Provisória alterando a legislação que regia a Avaliação da Educação Superior; em paralelo, o Ministério da Educação e Cultura (MEC)

publicou e divulgou um documento de 131 páginas descrevendo todos os aspectos da nova abordagem avaliativa.

Esse documento de apresentação do Sinaes foi fundamental para esclarecer várias dúvidas, deficiências e lacunas do exame utilizado anteriormente. Também, foi muito importante para fundamentar os conceitos e princípios da nova proposta. No entanto, em 2003, a realização das avaliações com os estudantes deu-se nos mesmos moldes do Provão.

Embora o novo modelo avaliativo proposto e o modelo do governo anterior tivessem como objetivo realizar um processo diagnóstico de avaliação, com finalidade formativa e emancipatória, os diversos conflitos provocados em relação à função que deveria ter um sistema avaliativo fizeram com que os princípios do PAIUB (Programa de Avaliação Institucional) retornassem. A partir disso, as avaliações deveriam levar em conta o contexto de cada Instituição de Ensino Superior, suas peculiaridades e o respeito às identidades de todos os sujeitos envolvidos no processo.

De acordo com essa proposta, o modelo avaliativo contemplava várias etapas, como autoavaliação, exame de conhecimentos específicos e de formação geral. A etapa de autoavaliação era o eixo principal desenvolvido dentro das instituições; era realizada por subcomissões, criadas dentro das próprias instituições, com a missão de aplicar a autoavaliação, elaborar relatórios com os resultados e encaminhá-los para o MEC.

Esses relatórios eram confrontados e complementados com avaliações externas, *in loco*, realizadas por comissões nomeadas pelo Ministério da Educação. As comissões eram formadas por membros de ilibada formação acadêmica e científica.

Em relação aos exames aplicados, o modelo contemplava uma etapa opcional, com apenas questões de formação geral. Esse processo, denominado de PAIDEA (Processo de Avaliação Integrado do Desenvolvimento Educacional e da Inovação de Área), seria aplicado a uma amostra de alunos do segundo e do último anos dos cursos das Instituições de Ensino Superior e completaria os outros dados necessários, juntamente com outras informações que seriam coletadas pelo Ministério da Educação.

No entanto, com a reforma ministerial de janeiro de 2004, Cristovam Buarque deixou o Ministério da Educação e, em seu lugar, assumiu Tarso Genro. Dentre os compromissos assumidos para a área educacional, o governa Lula priorizou a reforma universitária, com o estabelecimento de novas regras e sugestões que visassem regulamentar o ensino superior público e privado.

Analisando a atual Lei dos Sinaes e as propostas para o Sinaes do governo anterior, é possível observar que houve uma grande negociação entre dezembro de 2003 até a passagem da lei, em abril do ano seguinte. Destacam-se, nesse campo de negociações, propostas e mudanças no discurso político que serviram de base para a construção de novas políticas, no campo das influências. Fica claro, também, que nem todos os aspectos da nova proposta foram aceitos originalmente, e várias características da abordagem de avaliação do governo anterior foram mantidas.

Contraopondo-se às características relativas às mudanças no texto original da Lei, a Diretoria de Estatística e Avaliação da Educação Superior – DEAES, órgão vinculado ao INEP, apresenta a segunda edição do documento Sinaes: da concepção à regulamentação.

Nesse momento, a CEA optou por identificar o seu documento como “Bases para uma proposta de avaliação da Educação Superior” (BRASIL, 2006, p. 35). Implícita nesse subtítulo estava a ideia de que o texto submetido à apreciação da sociedade não era uma proposta pronta e acabada, mas a base, ou um ponto de partida para a construção de um sistema nacional de avaliação da educação superior no Brasil.

Dessa forma, a proposta apresentada representava um ponto de partida ou um referencial para os amplos debates que viriam, envolvendo setores educacionais, sindicatos, comunidade acadêmica e sociedade.

Como resultado dessas discussões, surgiram inúmeras contribuições que modificaram, em alguns casos de forma significativa, várias orientações e sistemáticas operacionais propostas no texto original, sem, contudo, alterar os princípios fundamentais do documento. A Lei n.º 10.861, de 14 de abril de 2004, aprovada na Câmara dos Deputados por unanimidade e, no Senado, por ampla maioria, foi, pois, resultado da convergência do texto da CEA com preocupações

da comunidade acadêmica, da sociedade e de seus representantes no parlamento e no governo.

Assim, é possível notar que o Sinaes foi fundamentado em um dos objetivos do Plano Nacional de Educação, que era institucionalizar um amplo e diversificado sistema de avaliação interna e externa. Era necessário, ainda, englobar os setores públicos e privados para promover a melhoria da qualidade do ensino, da pesquisa, da extensão e da gestão acadêmica.

Apresentada dessa forma, a Lei do Sinaes, adotada como política de Estado, colocou a avaliação institucional, interna e externa, como o principal eixo do processo avaliativo. Foi possível, ainda, integrar e articular todas as contribuições dos envolvidos, dando à lei características de participação coletiva, antes de ser instituída como um sistema.

Esse sistema se caracterizou por ser um processo no qual estudantes, professores, dirigentes e funcionários foram considerados agentes ativos do processo de avaliação. Dias Sobrinho (2010, p. 198) confirma essa ideia afirmando que: “[...] a todos os atores, guardadas as respectivas especificidades, seriam dadas oportunidades de participação ativa no processo, o que os tornaria corresponsáveis pela construção da qualidade da educação superior”.

Nota-se, com isso, que o Sinaes tem como eixo estruturante a articulação entre avaliação e regulação. Os diversos instrumentos avaliativos, tais como: avaliação interna e externa, condições de oferta de ensino das instituições de ensino, dados cadastrais do Censo e indicadores de desempenho dos estudantes por meio do Enade, produzem informações que fundamentam os atos regulatórios do Ministério da Educação e das demais instâncias.

Sendo assim, a educação superior no Brasil passaria a ser avaliada em sua totalidade. Para Dias Sobrinho (2010), essa avaliação seria capaz de proporcionar a recuperação maior do ensino superior: a formação integral do cidadão, do profissional, por meio de uma educação emancipatória e de qualidade. E isso deveria acontecer independente de a educação ser oferecida pelo Estado ou pela iniciativa privada, de modo a agir como bem público e servir a toda sociedade.

A documentação original do Sinaes mostra, como um dos objetivos, a aplicação de um instrumento avaliativo amplo e integrador, capaz de

proporcionar a integração entre diversas áreas, negando o mecanismo simplista de aplicar apenas um exame ou uma prova aos estudantes. Trata-se de uma concepção de avaliação dinâmica, que transmite a ideia de movimento, de transformações e construções conjuntas, negando, veementemente, a ideia da avaliação produtivista e estática, que se baseia, quase de forma exclusiva, nos resultados obtidos, e não no processo como um todo. Dessa forma, havia, ainda, a possibilidade de avaliar, segundo Dias Sobrinho (2010), as relações entre os cursos e entre as grandes áreas do conhecimento.

Para coordenar e supervisionar o sistema de avaliação, o MEC instituiu a CONAES. O objetivo dessa comissão única foi proporcionar unidade e qualidade ao processo avaliativo. Para tanto, a comissão teve as seguintes funções atribuídas por lei:

- a) propor e avaliar as dinâmicas, os procedimentos e os mecanismos utilizados pelo Sinaes;
- b) estabelecer diretrizes para a organização e a designação das comissões de avaliação;
- c) analisar relatórios, elaborar pareceres e encaminhar para as instâncias competentes;
- d) formular propostas para o desenvolvimento de instituições de educação superior, baseadas nas análises e recomendações produzidas no processo de avaliação;
- e) articular-se com os sistemas estaduais, de modo a estabelecer ações e critérios comuns de avaliação e supervisão da educação superior.

Com o objetivo de melhor regular a articulação entre as instituições, os cursos e os estudantes que passariam pelo Sinaes, foi publicada, em julho de 2004, a Portaria 2.051. Nela, apresentaram-se detalhadamente as atribuições da CONAES e do INEP e os procedimentos a serem usados em cada instituição a ser avaliada, esclarecendo, também, o significado da escala de cinco níveis a ser utilizada.

Com base na proposta do Sinaes, Ristoff e Giolo (2006) apontaram que a implementação efetiva de um sistema avaliativo dependeria de, pelo menos, seis importantes desafios:

- a) o deslocamento do centro da avaliação de uma prova para um conjunto diversificado de instrumentos;
- b) a integração dos instrumentos de avaliação e de informação e dos processos avaliativos desenvolvidos por diferentes órgãos do Ministério da Educação e dos sistemas estaduais;
- c) a valorização dos aspectos qualitativos e interpretativos nos processos e instrumentos;
- d) a institucionalização de programas permanentes de capacitação de avaliação;
- e) a criação e a consolidação da cultura de autoavaliação nas Instituições de Ensino Superior;
- f) a implementação de processos de meta-avaliação.

Segundo Ristoff e Giollo (2006, p. 193), “a menos que estas questões sejam viabilizadas a contento, a credibilidade do novo sistema poderá ficar efetuada junto à comunidade acadêmica e à sociedade, tornando inviável a sua implantação”. Na prática, o que aconteceu efetivamente foi que alguns desses desafios apontados pelos autores não foram, de fato, superados.

Assim, por meio de visitas das comissões externas instituídas pelo MEC para verificação *in loco* das condições de oferta dos cursos de graduação das instituições de ensino superior, do Cadastro e Censo da Educação Superior, do Enade e do questionário aplicado aos estudantes, foram criados os instrumentos de Avaliação dos cursos de graduação.

Para que o novo sistema fosse instalado, as condições já estavam instaladas e os instrumentos prontos. A maior dificuldade encontrava-se na articulação entre todos os sujeitos envolvidos no processo. Era preciso inter-relacionar os órgãos ligados ao Ministério da Educação, os Estados, a adesão das instituições públicas, o comportamento com os resultados das instituições não públicas e a adesão dos estudantes.

Segundo Perim *et al.* (2008), as próprias bases conceituais do Sinaes envolvem todos os implicados no processo avaliativo (estudantes, professores, gestores, técnicos, pesquisadores, instituição e sociedade).

Todas as dimensões propostas no sistema de avaliação do ensino superior brasileiro são agrupadas e analisadas. Elas são bastante importantes

para demonstrar, mediando os pesos atribuídos a cada categoria, todas as atividades e os procedimentos organizacionais e administrativos das instituições. Cada dimensão apresenta um conceito específico e, assim, é possível verificar de forma lógica e racional o padrão de qualidade das IES.

O Sinaes, criado pela Lei n.º 10.861, de 14 de abril de 2004, é formado por três componentes principais: as avaliações das instituições, dos cursos e do desempenho dos estudantes. O Sinaes avalia, ainda, todos os aspectos que giram em torno desses eixos, como: o ensino, a pesquisa, a extensão, a responsabilidade social, o desempenho dos alunos, a gestão da instituição, o corpo docente, as instalações, dentre vários outros.

Para verificar o desempenho dos alunos, a avaliação é feita por meio do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade). Originalmente e de acordo com a Lei n.º 10.864, esse instrumento deveria ser aplicado, de forma periódica, aos alunos de todos os cursos de graduação, ao final do primeiro e do último ano do curso. A prova aplicada é construída por meio do desenvolvimento de conceitos básicos, tomando por base padrões mínimos estabelecidos por especialistas das diferentes áreas do conhecimento.

O resultado dessa avaliação é demonstrado e integrado a outros importantes componentes do sistema de avaliação, como: o Censo da Educação Superior (integrado ao Sinaes e incluindo informações sobre atividades de extensão), o Cadastro de Cursos e Instituições e os resultados da CPA (Comissão Própria de Avaliação), criada nas instituições de ensino para sistematização e coleta de informações. O conceito final da avaliação é atribuído após análise e junção de todos os dados fornecidos por todos os componentes do Sinaes, com o objetivo de obter um panorama institucional interno e externo.

Ao longo dos anos, as diversas leis que regulamentavam o Sinaes sofreram diversas modificações. As principais mudanças se referem ao Enade, aos indicadores e ao peso final para o conceito dos cursos de graduação.

Comparado à primeira versão da Lei do Sinaes, é inegável o avanço significativo no processo de avaliação do ensino superior brasileiro. Entretanto, segundo Dias Sobrinho (2008), as alterações por meio de diversas portarias ministeriais e de documentos da CONAES desvirtuaram o processo. “As recentes ações do INEP interrompem a construção desse processo participativo

e promovem o retorno às posturas, axiomas e enfoques próprios do paradigma técnico-burocrático” (DIAS SOBRINHO, 2008, p. 820). Ainda segundo o autor:

[...] a primeira iniciativa consistiu no desmonte da equipe que, com a experiência já demonstrada em mais 15 anos de estudos e práticas no campo da avaliação da educação superior e com permanente apoio da comunidade universitária, vinha implantando o sistema de avaliação. Desmontada essa equipe, o Sinaes, ainda em processo de consolidar-se como cultura, pouco a pouco foi perdendo sua riqueza teórica e sua potencialidade ético-política e foi se reconduzindo a índices (DIAS SOBRINHO, 2008, p. 820).

A partir das reflexões de Dias Sobrinho (2008), é possível verificar que o contexto político provoca importantes modificações dos indicadores e dos instrumentos avaliativos, os quais repercutem com profundos reflexos na atuação dos docentes, na gestão das instituições de ensino superior e na participação dos estudantes no processo avaliativo como um todo. As mudanças políticas alteram profundamente a forma e os critérios de avaliação dos cursos e das instituições. Esse assunto será melhor detalhado na próxima seção deste trabalho.

2.2 ENADE (EXAME NACIONAL DO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES): CONSIDERAÇÕES ACERCA DA POLÍTICA EM USO

O Exame Nacional do Desempenho dos Estudantes (Enade) é a avaliação articuladora do Sinaes. Nesse caso, torna-se importante discorrer sobre o modelo proposto para esse instrumento de exame, bem como sobre as variáveis e a importância desse exame como indicador de destaque para mensurar a qualidade do ensino oferecido pelas instituições de ensino superior do país.

A Lei n.º 10.861, de 14 de abril de 2004, aborda, especificamente, o Enade em seu artigo quinto e destaca que: “A avaliação do desempenho dos estudantes dos cursos de graduação será realizada mediante aplicação do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – Enade” (BRASIL, 2004a).

Definido por lei, o Enade é considerado componente curricular obrigatório dos cursos. Segundo a Lei do Sinaes, Art. 5.º, parágrafo 5.º, o Enade é “aplicado aos discentes do final do primeiro e do último ano do curso, por meio de procedimentos amostrais”, e tem como objetivo verificar como o aluno entra na instituição e como ele sai dela. Assim, é possível especificar o quanto aquela

instituição colaborou com a formação de seus educandos e destacar o quanto o aluno progrediu ao longo do curso.

A Portaria n.º 2.051, de 9 de julho de 2004, também regulamenta os procedimentos de avaliação do Sinaes, o qual é instituído pela Lei n.º 10.861, de 14 de abril de 2004, que explicita, em seus artigos, as características e os procedimentos para a realização do Enade. No Artigo 24, parágrafo único, a Lei elucida que o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes seria desenvolvido com apoio técnico das comissões assessoras de área.

Segundo as diretrizes originais, o exame buscava mensurar o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação. Seriam avaliadas, ainda, as habilidades do educando para responder às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas transversais para além dos conteúdos de formação específica do curso, relacionando os aspectos de formação geral do estudante. Temas como arte, filosofia, cultura, ética e outros passaram a fazer parte dos conteúdos indispensáveis nesse processo avaliativo.

A finalidade do exame foi verificar as competências e as habilidades básicas das áreas e o conhecimento sobre conteúdos básicos e profissionalizantes; ainda, mesmo que de forma abrangente, tinha o intuito de verificar o conhecimento geral dos estudantes. Inicialmente, o exame foi aplicado por amostragem, com treinos por grupos de áreas, com participação de alunos ingressantes e concluintes da graduação.

Para que o Enade seja realizado, outros instrumentos são necessários:

Art. 30. O INEP aplicará anualmente aos cursos selecionados a participar do Enade os seguintes instrumentos: I – aos alunos, questionário sócio econômico para compor o perfil dos estudantes do primeiro e do último ano do curso; II – aos coordenadores, questionário objetivando reunir informações que contribuem para a definição do perfil do curso. Parágrafo único. Os questionários referidos neste artigo, integrantes do sistema de avaliação, deverão estar articulados com as diretrizes definidas pela CONAES (BRASIL, 2004a).

Para a realização do Enade, foi elaborado um Projeto Base, organizado pela Diretoria de Estatística e Avaliação da Educação Superior – DEAES, órgão vinculado ao INEP, que descreve todos os procedimentos operacionais, as demandas e os custos.

A comissão de organização é responsável por preparar, em cada edição do Enade, o referido Projeto Base, com todas as demandas, os custos e os procedimentos operacionais. É necessário, ainda, reunir comissões docentes de cada uma das áreas do conhecimento. Essas comissões são formadas por doutores de suas áreas específicas e por indicados por entidades acadêmicas representativas, com a tarefa de preparar as diretrizes da prova de cada uma das áreas. Essas comissões verificam também, junto aos elaboradores das provas, se as questões formuladas refletem ou não as diretrizes estabelecidas. Para o exame, o INEP contrata uma instituição responsável especificamente para elaborar a prova.

A prova era aplicada aos ingressantes e concluintes dos cursos de graduação, pois se pretendia verificar quais eram as mudanças ocorridas no aprendizado dos estudantes ao longo de sua trajetória acadêmica. Para Limana e Brito (2008), o Enade busca verificar o que o estudante é capaz de fazer com o conhecimento que adquiriu, e não mensurar o 'o que' e 'quanto' ele aprendeu.

A inscrição dos estudantes e a descrição de quem estaria habilitado para o exame foi regulamentada pelo INEP após a publicação da Portaria n.º 107, de 22 de julho de 2004, com base no artigo 25, parágrafo único.

Para inscrição no ENADE estarão habilitados os estudantes das áreas selecionados, sendo considerados como estudantes do final do primeiro ano, aqueles que tiverem concluído, até a data inicial do período de inscrição, entre 7% a 22% (inclusive) da carga horária mínima do currículo do curso da Instituição de Educação Superior (IES), e como estudantes do final do último ano do curso, aqueles que tiverem concluído, até a data inicial do período de inscrição, pelo menos 80% da carga horária do currículo do curso da IES. (...) Parágrafo único artigo 3º. Os estudantes do final do primeiro e do último ano do curso serão submetidos à prova única, com duração máxima de quatro horas, construída de modo a permitir a análise do valor agregado em relação às competências, habilidades, Formação Geral, e conteúdos profissionais específicos, durante a sua formação (BRASIL, 2009, p. 172).

A partir dessa definição, percebe-se que a intenção avaliativa é verificar não somente a aprendizagem dos estudantes mas também acompanhar sua trajetória acadêmica. Para isso, o instrumento de exame precisa ser dinâmico, para ser capaz de mensurar a participação dos alunos ingressantes e concluintes. Assim, redefine-se o papel das IES no processo de construção do conhecimento, já que o processo avaliativo oferece a possibilidade de verificar as mudanças e o potencial de aprendizagem, demonstrados no primeiro ano, e

as habilidades e competências adquiridas pelo estudante ao longo de sua formação acadêmica, demonstradas ao final do curso.

Brito (2008) ressalta a preocupação com a realização de provas capazes de produzir novos conhecimentos, e não apenas verificar a capacidade de memorização e reprodução dos conteúdos. Nesse sentido, os exames precisam envolver capacidades acadêmicas e escolares suficientes para dominar a informação de uma área. É preciso, ainda, demonstrar competência para utilizar as informações obtidas de forma independente, mediante resolução de problemas, cumprir tarefas relativas a uma determinada atividade e dominar com sucesso determinadas exigências.

Segundo Brito (2012, p. 157), “um exame em larga escala não mede habilidades”. Para o autor, que se baseia em suas pesquisas a respeito do tema, a avaliação dos estudantes não é apenas composta pela prova, mas compreende a prova, a avaliação da prova pelos estudantes, realizada imediatamente após o término do exame, e o questionário dos estudantes e coordenadores.

Devido à complexidade, os resultados do exame precisariam ser analisados em sua totalidade, e um único instrumento não daria conta de mensurar todo o contexto avaliativo. De acordo com Brito (2008), na organização do Sinaes, busca-se compreender as partes componentes, em suas especificidades, para, então, em sua recomposição, explicar o todo, já que todos os instrumentos são essencialmente educativos.

Para o autor, a análise comparativa possível entre os ingressantes e os concluintes parte do pressuposto de que o aluno concluinte tinha, quando iniciou o curso, o mesmo perfil que os atuais ingressantes. Nesse caso, fica descartada a possibilidade de turmas heterogêneas e suas necessidades específicas. Brito (2008) ressalta, também, que somente seria possível estabelecer um indicador de ganho após a edição do exame que tivesse uma parcela do mesmo grupo de estudantes que realizou o exame de 2004 realizando novamente o Enade em 2007, para, então, concluir o ciclo avaliativo discente.

O indicador de ganho, diferente do conceito Enade, é derivado de uma espécie de competição entre todos os cursos avaliados. Segundo Bittencourt (2008, p. 250),

não importando a bagagem anterior dos candidatos, o IDD criou uma espécie de Handicap em que os concorrentes seriam nivelados pelas condições de ingresso e, dessa forma, propiciando que a disputa se dê em condições mais equilibradas.

Isso ficou estabelecido como uma proposta a ser mantida, pois são habilidades e competências possíveis de serem verificadas em uma prova e serviam como sinalizadores para a IES a respeito de quais habilidades e competências estavam sendo solicitadas e de como os estudantes deveriam progredir ao longo do curso.

O Enade é estruturado a partir de dois grandes eixos e contém 40 questões com diferentes níveis de dificuldade, abrangendo baixa, média e alta complexidade. O primeiro eixo da prova é composto por 10 questões de Formação Geral (FG), comuns a todos os estudantes, ingressantes e concluintes. As questões de Formação Geral, sobre as quais, prioritariamente, este estudo se debruça, são subdivididas em alternativas de múltipla escolha e em questões dissertativas, comuns a todos os cursos. Por meio delas, pretende-se investigar a formação de um profissional consciente das características e dos problemas da realidade, sua competência e seu comprometimento com a sociedade em que vive.

Para isso, são explorados conteúdos da Língua Portuguesa, relativos à boa comunicação, à capacidade de analisar dados e informações, de interpretar textos, tabelas, gráficos, de sintetizar, resumir, produzir inferências, juízos, de saber sustentar a opinião com uso de dados e evidências, de se posicionar diante de diferentes situações, dentre outras habilidades.

O segundo eixo contempla a segunda parte da prova, que é denominada Componente Específico – CE. Essa etapa apresenta 30 questões específicas de cada área de formação e verifica competências e habilidades esperadas para o egresso, visando ao desempenho da profissão especificamente.

Em 2004, houve a participação de 143.170 estudantes de graduação, sendo 85.056 ingressantes e 58.114 concluintes, provenientes de 2.184 cursos de graduação do país (BRASIL, 2005). Os primeiros cursos a participarem do Enade foram: Agronomia, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina, Medicina Veterinária, Nutrição, Odontologia, Serviço Social, Terapia Ocupacional e Zootecnia.

No ano de 2005, participaram do Enade um total de 277.476 estudantes, sendo 5.511 cursos de graduação, de 20 áreas do conhecimento, com 147.600 ingressantes e 129.876 concluintes (BRASIL, 2006).

Já em 2006, participaram do Enade 406.076 estudantes provenientes de 15 cursos de graduação: Administração, Arquivologia, Biblioteconomia, Biomedicina, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas, Comunicação Social, Design, Direito, Formação de Professores da Educação Básica, Música, Psicologia, Secretariado Executivo, Teatro e Turismo.

Em 2007, os estudantes de cursos da área da saúde fizeram novamente o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes, fechando, assim, o primeiro ciclo avaliativo proposto pelo Sinaes.

No ano de 2008, os cursos participantes do Enade foram: Arquitetura e urbanismo, Biologia, Ciências Contábeis, Computação, Engenharia, Filosofia, Física, Geografia, História, Letras, Matemática, Pedagogia e Química.

Participaram do Enade, em 2009, os seguintes cursos: Administração, Arquivologia, Biblioteconomia, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas, Comunicação Social, Design, Direito, Formação de Professores da Educação Básica, Música, Psicologia, Secretariado Executivo, Teatro e Turismo

Em 2010, os cursos da área de saúde e o curso de Agronomia e Agronegócios fizeram novamente o Enade. Em 2011, as Licenciaturas e as Engenharias participaram do exame; em 2012, os cursos da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; em 2013, os cursos da área de Saúde, Agronomia e Agronegócios; em 2014, novamente os cursos de Licenciaturas e as Engenharias.

Durante o ano de 2010, houve uma importante modificação que merece destaque. Esse foi o primeiro ano em que a prova do Enade foi construída a partir de um Banco Nacional de Itens (BNI). Anteriormente, nos anos de 2004 até 2009, o INEP e o MEC contratavam uma empresa para elaborar as questões da prova. A partir do BNI, foi formado, então, um banco de itens, em que colaboradores são responsáveis por elaborar, manter e revisar um banco de questões. Tais questões são elaboradas por diversos docentes, das mais variadas instituições de ensino superior do país, que se inscrevem por meio de chamadas públicas, em cumprimento ao que foi determinado pela Portaria n.º

40, em 29 de dezembro de 2010, que alterou, na prática, a Lei do Sinaes, com a introdução de novos indicadores.

Para Rothen (2011), a criação do banco de questões fez com que vários aspectos do antigo Provão retornassem. Com isso, a prova do Enade, um dos mais importantes componentes avaliativos, não representa nenhuma teoria pedagógica que lhe dê fundamentação teórica. Segundo o autor, o exame deixou de ser dinâmico, e as competências e habilidades anteriormente exploradas, que buscavam avaliar a aprendizagem efetiva, deram lugar aos desempenhos mecânicos, facilmente ranqueados.

Observando as mudanças no modelo do exame, é possível notar que, aos poucos, o Enade desvirtuou-se completamente do pretense modelo de avaliação dinâmica e qualitativa. Ao se aproximar do antigo modelo do Provão, o exame descartou a exigência dos conteúdos de Formação Geral, que possibilitavam analisar o desempenho de cada curso dentro da realidade social, juntamente com seus conteúdos específicos. As alterações passaram a considerar o desempenho discente do Enade, o principal instrumento de verificação de todo o processo avaliativo. A Figura 3 apresenta comparações entre o Enade e o Provão.

Figura 3 — Enade e Provão

ENADE	PROVÃO
É um processo de avaliação da trajetória da área ao longo do tempo	Era um exame de verificação do rendimento.
Avalia os conhecimentos dos alunos, iniciantes e concluintes do curso.	Avaliava o curso com base no pressuposto de que o desempenho dos alunos e uma prova são iguais à qualidade do curso.
É realizado por amostragem.	Era obrigatório a todos os alunos.
Cada área é avaliada de três em três anos.	Era aplicado apenas aos concluintes do curso.
Gera informações qualificadas que vão além dos conteúdos específicos da área profissionalizante.	Atribuía conceitos que não permitiam definir um padrão de qualidade para os cursos.

Fonte: os autores com base nos estudos realizados.

A Lei do Sinaes, em sua concepção original, procurou corrigir tais problemas existentes desde a época do Provão. Teoricamente, o Enade foi concebido como um instrumento avaliativo integrante de um todo que compõe as várias etapas do Sinaes. No entanto, pela maneira como o exame foi implementado, não houve o cumprimento total da proposta.

Desde a implantação do Sinaes, vários relatórios foram gerados acerca do processo avaliativo. Todos esses relatos, ou sua maioria, estão disponibilizados na base do INEP/MEC. Para as instituições de ensino superior, o resultado é disponibilizado por área, curso, região e comparado à média do Brasil. Com a divulgação dos resultados pelo INEP e pela mídia, ocorre o ranqueamento das IES. Para conquistarem melhores classificações, várias estratégias foram criadas para melhorar o desempenho dos estudantes.

O uso dessas estratégias, em parte, foi benéfico, na medida em que puderam contribuir para a melhoria da qualidade do ensino. Afinal, havia uma preocupação maior, por parte das IES, com a qualidade dos cursos. Por outro lado, o valor excessivo atribuído aos resultados de desempenho dos estudantes, de maneira isolada e mediante artifícios superficiais, vem trazendo alguns problemas que colocam em risco a realidade a ser demonstrada pelo próprio sistema de avaliação.

Preocupados com os resultados de exames e os rankings construídos a partir desses, alguns segmentos que atuam na educação superior no país começaram a pressionar o governo com preocupações fundamentadas no que ressaltam Fernandes Júnior, Almeida e Goi (2017, p. 162):

A divulgação de resultados educacionais colhidos e analisados por instituições supranacionais funciona como uma “bala mágica”, os países que foram mal são escrachados, e os que obtiveram desfechos positivos são exaltados. Essa é a única distinção. Não há grande interesse em estudar os meandros dos resultados, eles são aceitos sem serem questionados, ou seja, o importante é transmitir o recado.

As instituições de ensino superior, nesse contexto, preocupadas com a divulgação dos indicadores como estratégia de marketing promocional, mais uma vez, buscam transformar o sistema avaliativo em mecanismo de propaganda da pretendida qualidade de ensino.

Dessa mesma forma, todo o processo avaliativo passa a ser tratado, mesmo que com objetivos diferentes, como um mero resultado de exame. Vários

fatores estão envolvidos nessa postura: a complexidade e as diferenças entre as IES, a realidade dos estudantes e, até mesmo, as diversas alterações sofridas na implantação do Sinaes.

Por outro lado, a Lei que instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) enfatiza que vários elementos compõem a avaliação, e não apenas os indicadores do Enade. Caso tais indicadores sejam deslocados de seus aspectos qualitativos e quantitativos, perdem a possibilidade de transmitir evidências concretas a respeito da realidade e de seus múltiplos elementos referentes à educação superior brasileira.

A Portaria n.º 40/INEP, de 12 de abril de 2007, trouxe aquela que seria uma das modificações mais importantes feitas até aquele momento à Lei do Sinaes: a dispensa dos estudantes ingressantes da prova Enade. A resolução está descrita na seção II, artigo 33, no segundo e terceiro parágrafos:

2º Os alunos ingressantes participarão apenas da prova geral, que será elaborada com base na matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

3º Os alunos ingressantes que tiverem realizado o Enem, aplicado com metodologia que permita comparação de resultados entre edições do exame, poderão ser dispensados de realizar a prova geral do Enade, mediante apresentação do resultado válido (BRASIL, 2007).

Essa dispensa do aluno ingressante passa, mais uma vez, a descaracterizar a avaliação dinâmica apregoada na Lei do Sinaes e ressalta um fator preocupante, o de que o Enade passou a ter importância superior à própria legislação que o criou. Sendo assim, o processo de autoavaliação institucional, a avaliação interna e externa e os demais parâmetros avaliativos ficam reduzidos a uma dependência completa dos resultados do Enade.

De acordo com Brito (2012, p. 159), “O Enade mede a aprendizagem? Não! Ele não mede a aprendizagem! [...] Não podemos supor que uma única prova possa medir a qualidade de um curso”.

A partir desse contexto, é possível concluir que as profundas modificações na Lei do Sinaes mostram que as políticas públicas servem para contribuir com os processos de reprodução da sociedade, mantendo-os ou modificando-os; esse é um aspecto altamente negativo do acompanhamento das políticas públicas. “Para o formulador de políticas públicas, o interesse maior é no produto e, conseqüentemente, nesse caso, na formulação de ranking que serve para a alocação de recursos” (BRITO, 2012, p. 161).

Nota-se, com isso, que há uma manutenção de um estado anterior à lei do Sinaes, visto que o processo de traduzir políticas em práticas é extremamente complexo e permeado de vários interesses.

Ball (2013, p. 2) afirma que:

As condições das políticas variam – as escolas têm diferentes alunos, recursos, edifícios, professores – e os criadores das políticas planejam ter em mente a melhor de todas as escolas possíveis, escolas-fantasia quando desenvolvem as políticas.

As modificações realizadas na Lei dos Sinaes distanciam-se dessa preocupação apontada pelo autor, pois desconsideram a realidade, a fragilidade e as especificidades de diversas instituições de ensino superior do país. É necessário, portanto, construir políticas educacionais capazes de produzir instrumentos avaliativos confiáveis e cujos resultados possam manifestar, de alguma forma, os caminhos, as metodologias e as estratégias necessários para a aprendizagem.

Avaliar é fundamental para qualquer atividade humana; faz parte do cotidiano e da vida em sociedade. Na educação, os processos avaliativos precisam acontecer. A avaliação educacional, porém, como função do Estado, deve refletir a real qualidade de ensino do país e, sobretudo, promover a cidadania e a capacidade técnica dos egressos do ensino superior.

3 JOGOS DIGITAIS PARA A AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS COGNITIVAS: REVISÃO DA LITERATURA E FRAMEWORK

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura acerca do uso de jogos digitais para avaliação. A principal questão de pesquisa, conforme explicitado na introdução, é: como os jogos digitais devem ser projetados para avaliar adequadamente habilidades e competências cognitivas?

Esta pesquisa se justifica por diferentes vertentes, dentre elas: (a) a relevância que os resultados da avaliação cognitiva podem ter no processo de ensino e aprendizagem; (b) a incorporação crescente de jogos digitais na educação; (c) a necessidade de ferramentas tecnológicas para apoiar o desenvolvimento do campo da avaliação da aprendizagem.

Nesse sentido, soluções e recomendações são propostas para o desenvolvimento de jogos digitais voltados para a avaliação de habilidades e competências cognitivas, além de se oferecerem sugestões para futuras pesquisas na área.

3.1 METODOLOGIA PARA REVISÃO DE LITERATURA

A revisão da literatura foi realizada de acordo com as oito etapas propostas por Okoli (2015) para uma revisão sistemática: 1) identificar os objetivos da revisão; 2) elaborar um protocolo e treinar a equipe; 3) aplicar uma triagem (seleção de inclusão); 4) pesquisar a literatura; 5) extrair dados; 6) avaliar a qualidade dos estudos (seleção de exclusão); 7) sintetizar os estudos (análise); 8) redigir a revisão.

De acordo com a tipologia proposta por Paré *et al.* (2015), esta pode ser considerada uma revisão teórica, pois seu objetivo é desenvolver uma estrutura conceitual, um modelo ou *framework* para o projeto, assim como desenvolver jogos digitais para avaliação de habilidades cognitivas.

Para a pesquisa, foi elaborado um protocolo, compartilhado de modo online e discutido pelos pesquisadores. O Google Scholar foi usado para a pesquisa da literatura. Harzing e Alakangas (2016) o compararam, de forma sistemática e abrangente, com outras duas bases de dados, Scopus e Web of

Science, concluindo que as três plataformas fornecem estabilidade suficiente de cobertura, mas o Google Scholar possui a cobertura mais abrangente, o que justifica a escolha. A busca inicial foi realizada em julho de 2017, com a seguinte consulta, desmarcando as caixas de patentes e citações:

allintitle: games OR game video OR serious assessment – “game assessment”

A primeira parte da consulta, jogos ou jogo, garantiu que o singular ou o plural da palavra estivesse incluso nos resultados. A segunda parte da consulta, vídeo ou *serious*, garantiu *videogames* ou *serious games* como resultados da pesquisa. A avaliação foi uma palavra obrigatória para a pesquisa (os espaços em branco nas consultas do Google Scholar implicam AND). Finalmente, o interesse não era a avaliação de jogos (apenas jogos usados para avaliação dos jogadores), então a expressão “*game assessment*”, precedida por um sinal de menos, foi excluída. Também ficou definido que essas combinações deveriam aparecer nos títulos dos resultados (*allintitle*).

Assim, a pesquisa retornou 148 resultados. Essa fase exploratória inicial envolveu a leitura de títulos e resumos e, quando necessário, os textos foram brevemente examinados. Os seguintes critérios de inclusão inicial foram definidos para determinar quais estudos deveriam ser considerados na revisão:

- a) tipo de fonte – o texto deveria ser classificado como artigo de revista, artigo de congresso, dissertação, tese, capítulo ou livro;
- b) idioma – o texto deveria ser redigido em inglês, português, espanhol ou francês;
- c) disponibilidade – o texto deveria estar disponível na íntegra para leitura completa;
- d) idade/posição – os sujeitos da pesquisa deveriam ser estudantes de ensino superior ou estar em uma posição/idade semelhante;
- e) avaliação – o jogo deveria avaliar habilidades cognitivas ou similares.

Os critérios de exclusão também foram definidos:

- a) avaliação – os textos não deveriam envolver a avaliação de jogos;
- b) área – os textos não deveriam envolver a avaliação em áreas diferentes da educação.

Desse modo, o interesse ficou determinado: jogos usados para a avaliação de habilidades cognitivas de adultos, especialmente estudantes de educação superior. Com os critérios de inclusão mencionados e aplicados aos 148 estudos, 28 deles foram selecionados para serem revisados (Figura 4), sendo que os resultados foram registrados em planilhas do Excel.

Figura 4 — Estudos incluídos e excluídos após a primeira seleção



Fonte: A autora.

Por razões didáticas, os 120 estudos excluídos foram agrupados na seguinte classificação: área, não avaliação, idade, tipo de avaliação e outros (Tabela 1).

Tabela 1 — Critérios de exclusão

Conteúdo	52
Sem avaliação	22
Jogos/simuladores	20
Faixa etária	17
Outros	9
Total	120

Fonte: A autora.

Muitos estudos não eram focados principalmente na aprendizagem, mas em outras áreas (Tabela 2).

Tabela 2 — Artigos excluídos por áreas

Áreas	52
Física	1
Economia	3
Meio ambiente	3
Psicologia/saúde	45

Fonte: A autora.

Alguns estudos não envolveram avaliação, mas discutiram o design e o desenvolvimento de jogos, envolvendo, até mesmo, treinamentos, conforme demonstra a Tabela 3.

Tabela 3 — Estudos que não envolveram avaliação

Não avaliação	22
Simuladores	5
Jogos	12
Treinamento	5

Fonte: A autora.

Ademais, 17 estudos foram excluídos com base no critério idade/tipo, quando focados apenas nos assuntos expostos na Tabela 4.

Tabela 4 — Faixa etária que não entrou na pesquisa

Faixa etária/tipos	17
Crianças	8
Adolescentes	3
Idosos	1
Bombeiros	1
Exército	1
Equipe	1
Ensino Médio	2

Fonte: A autora.

O tipo de avaliação também foi utilizado como critério de exclusão, quando o jogo não avaliou as habilidades cognitivas (Tabela 5).

Tabela 5 — Estudos excluídos quando não tratavam de habilidades cognitivas

Avaliação	20
Desempenho	6
Motivação	1
Aprendizagem	13

Fonte: A autora.

Finalmente, alguns estudos foram excluídos por outros motivos, como demonstra a Tabela 6.

Tabela 6 — Outros motivos de exclusão

Outros	9
Tutoria	3
Não acessível	6

Fonte: A autora.

Os primeiros 28 estudos selecionados foram, então, considerados novamente para uma avaliação cuidadosa de aspectos como: metodologia, qualidade e alinhamento à questão e à finalidade da pesquisa, sendo divididos em: a) a serem utilizados para este trabalho (9); b) para leitura complementar, se necessário (19).

A extração de dados começou na planilha on-line do Google Drive, que, no entanto, rapidamente, mostrou-se instável e inadequada para a tarefa. Desse modo, o trabalho foi transferido para o Microsoft Word, com um arquivo sendo produzido com dados extraídos para cada estudo analisado.

Os seguintes tipos de dados foram extraídos: a) referência completa no estilo ABNT; b) nomes de todos os autores; c) resumo; d) palavras-chave; e) fundamentação teórica do estudo; f) metodologia, número de pessoas que participaram da avaliação etc.; g) resultados; h) ideias para o design e o desenvolvimento do jogo; i) observações gerais.

Segundo Saldaña (2015), a codificação holística é aplicável quando o pesquisador já possui uma ideia geral para ser investigada nos dados. Essa foi a principal técnica utilizada para analisar os dados extraídos dos estudos. Para o autor, a codificação qualitativa captura a essência dos dados, em função de semelhanças e regularidades, isto é, de padrões, facilitando, assim, o desenvolvimento de categorias e, conseqüentemente, a análise das conexões. Desse modo, a análise qualitativa flui de códigos para categorias, relações, proposições, temas e conceitos, chegando às teorias.

A codificação holística aplica um único código a grandes unidades de dados, para capturar as possíveis categorias que podem se desenvolver. É uma tentativa de absorver temas básicos, em vez de analisá-los linha por linha. Não há restrições específicas de comprimento para dados, pois a unidade codificada pode ser um texto pequeno, como a metade de uma página, ou um estudo completo. Durante a análise, grandes unidades codificadas surgiram como blocos para construir o *framework*.

Sendo assim, a revisão redigida foi organizada de acordo com as partes do *framework*, a organização e a formatação sugeridas para o capítulo. Antes de apresentar os principais elementos do *framework*, a próxima seção analisa os nove textos selecionados de forma narrativa.

3.2 REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Esta seção apresenta uma revisão narrativa de nove estudos selecionados.

Marsh (2010) apresenta um *framework* baseado em atividades para apoiar o design e o desenvolvimento de cenários, fornecendo, também, um modelo padrão para enquadrar cenários no design de *serious games*. O *framework* incorpora uma estrutura de vários níveis para analisar os resultados da aprendizagem. Além disso, a abordagem de cenário, baseada em atividades, é informada pelo *design* na interação homem-máquina (HCI) e histórias, narrativa, cinema e teatro.

Parsons e Reinebold (2012) apresentam um *framework* para adaptar cenários em um mecanismo de jogo, com base nos estados neurocognitivos e

psicofisiológicos do usuário, fornecendo uma plataforma para avaliar o desempenho do usuário em uma faixa específica de nível de estresse. É proposto um ambiente virtual adaptável em tempo real, sensível aos aspectos cognitivos e emocionais da experiência do usuário, oferecendo o potencial para adaptar dinamicamente o nível de dificuldade ao conhecimento ou à habilidade do jogador. Foram realizados 337 testes com adultos.

Por sua vez, Marocco *et al.* (2015) exploram o uso de jogos para o desenvolvimento de *soft skills*. O estudo descreve a implementação de um *serious games* on-line para o treinamento e a avaliação psicométrica das habilidades de negociação. O processo de avaliação é dividido em cenários baseados em situações da vida real e investiga os estilos de negociação do jogador, em relação à conceituação de diferentes estilos de resolução de conflitos.

Foram realizados dois testes. Inicialmente, 152 pessoas responderam a um questionário acerca do conteúdo do jogo e da interface, com um feedback global positivo. Em um segundo teste, outros 39 jogadores responderam a um questionário a respeito da plataforma, com todas as respostas apresentando pelo menos uma ligeira melhoria.

Desse modo, o estudo apresenta uma alternativa confiável às metodologias tradicionais de avaliação psicométrica, com base em questionários e testes, bem como um ambiente personalizado, centrado no aluno, protegido, construtivo e baseado em experiências. Esse estudo salienta as possíveis diferenças entre o que um jogador pode dizer em um teste, um questionário ou uma entrevista e o que um jogador pode mostrar enquanto joga o jogo.

Bezanilla *et al.* (2014) propõem um jogo como ferramenta para o ensino e a avaliação de competências genéricas, especificamente quanto à resolução de problemas e ao empreendedorismo, utilizando como base o Modelo de Avaliação de Competências Genéricas, desenvolvido pela Universidade de Deusto. Os autores consideram o contexto e a transferência de conhecimento para novas situações, mostrando a forma como os *serious games* podem ajudar as organizações de modo geral; ao mesmo tempo, eles discutem as dificuldades de avaliar competências, particularmente por meio de jogos.

Por seu turno, Westera (2016) explora o uso de *serious games* para a avaliação de desempenho, fornecendo um modelo para analisar as decisões dos jogadores. Estudando o impacto da aleatoriedade em dois *serious games* (*Chermug* e *Diagnost*), o autor identificou um papel importante desempenhado pela jogabilidade aleatória na pontuação de desempenho do jogador. O estudo demonstrou que a aleatoriedade produz um efeito não negligenciável nos jogos, cujo tamanho depende dos tipos de decisões que precisam ser tomadas no jogo. O autor concluiu que os indicadores do desempenho e da progressão do jogador, embora derivados das ações e das decisões dos jogadores no jogo, podem ser imprecisos e não confiáveis por causa da aleatoriedade.

Tong *et al.* (2015) usaram um *serious games* para medir a capacidade cognitiva em uma experiência com 28 participantes. Eles compararam uma versão de um jogo *Whack-A-Mole* com uma versão criada com um *game engine*, usando dois tamanhos de tabuleiro (7 polegadas e 10 polegadas) e dois métodos de interação (*stylus* e dedo). O estudo avaliou a velocidade de execução nos testes cognitivos relacionados à idade e três habilidades cognitivas.

Foram utilizados testes cognitivos estabelecidos para a função executiva (Stroop, Wisconsin e N-Back), além de correlação e outras análises. Os resultados demonstraram que ambas as versões do jogo eram sensíveis às diferenças na função executiva, sustentando que os *serious games* podem fornecer uma avaliação cognitiva válida. Ademais, os mecanismos do jogo podem ser usados para desenvolver *serious games* para avaliação cognitiva de forma econômica e sem perda de validade.

Tong *et al.* (2016) propõem o uso de *serious games* para detectar status cognitivo anormal, em situações nas quais pode ser muito dispendioso ou impraticável o padrão de avaliações cognitivas, como em departamentos de emergência. Um estudo realizado em um departamento de emergência hospitalar, com 141 adultos idosos, correlacionou o desempenho do jogo com o padrão de avaliações, incluindo o *Mini-Mental State Examination* (MMSE), o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) e o *Confusion Assessment Method* (CAM). O desempenho no *serious game* correlacionou-se, significativamente, com o MoCA e o MMSE, com o CAM e com outras avaliações cognitivas. Nesse

sentido, a pesquisa de Tong *et al.* (2016) demonstrou a viabilidade de usar *serious games* em um ambiente clínico.

Uma abordagem baseada em redes de Petri, para modelar o comportamento exato dos jogadores e explicar seus erros, foi desenvolvida por Thomas *et al.* (2011). Os autores utilizaram o jogo *Ludiville*, desenvolvido pela *KTM Advance* para o grupo *Banque Populaire Caisse d'Epargne*, para a formação profissional de gestores de contas. As ações dos jogadores no jogo foram avaliadas por um sistema especializado. Os testes foram realizados com 15 alunos do Certificado Nacional Superior. Depois de jogar, os alunos responderam a um questionário *on-line* desenvolvido pelos professores do projeto, sendo que a ferramenta de diagnóstico mostrou resultados próximos aos do questionário. Essa pesquisa destaca que é importante definir se o objetivo é avaliar o que o aprendiz já conhece ou o que está aprendendo, enquanto joga o jogo.

Por fim, Hernández, Duarte e Beardo (2017) analisaram como as habilidades são geralmente avaliadas em experiências de aprendizagem com base em *serious games*, por meio de um estudo de mapeamento sistemático. As pesquisas foram realizadas nos seguintes bancos de dados: *Wiley Online Library*, *World Scientific Net*, *IEEE Xplore Digital Library*, *Elsevier*, *Springer* e *ACM Digital Library*, com a expressão de busca: “*serious games*” *assessment*.

Depois que os critérios de inclusão e exclusão foram definidos, o *Mendeley* foi usado como uma ferramenta de suporte para a revisão. Foram incluídos no estudo apenas os artigos que avaliavam detalhadamente as experiências de aprendizagem com base em *serious games* e em inglês.

Ao extraírem dados, de cada artigo, os autores coletaram metadados específicos (o título do artigo, os autores, o ano de publicação e a coleção à qual o artigo pertencia), a categoria de pesquisa (proposta de solução, pesquisa de validação, pesquisa de avaliação, artigos de experiência, artigos de opinião, artigos filosóficos ou revisões), a categoria de contribuição (*serious games*, método, abordagem, ferramenta de autoria, ferramenta de avaliação, sistema de suporte ou integração de *serious games*), o escopo da pesquisa (objetivo, implementação, integração ou tipo primário) e observações. De um total de 449

documentos coletados, 165 foram incluídos e classificados em quatro categorias: objetivo de avaliação, implementação, integração e tipo de avaliação primária.

Os resultados mostraram que os métodos, frequentemente, têm um objetivo formativo (84,9%) e somativo (65,1%), enquanto o diagnóstico não é muito frequente (20,9%) e é sempre usado com outros objetivos de avaliação. A maioria dos métodos é implementada com pontuação de jogo (67,4%) ou avaliação incorporada (44,2%), mas a avaliação não invasiva, é sempre implementada de forma integrada. A monitorização da integração de estados é empregada em quase metade dos métodos. Finalmente, “em processo” é a categoria de tipo de avaliação primária mais frequente (84,9%).

Hernández, Duarte e Beardo (2017) concluíram que os métodos de avaliação mais comuns identificados são mais orientados para o aprendizado do que para a certificação de habilidades, com a integração do monitoramento de estados. Além disso, poucos trabalhos analisados apresentaram ferramentas de avaliação.

Nesse sentido, o estudo nos obriga a pensar em vários conceitos de avaliação em jogos, estruturando diferentes classificações que podem ajudar a definir o que exatamente queremos produzir. Ademais, aponta algumas falhas em implementações e estudos realizados até então, que também podem orientar o design e o desenvolvimento de jogos para habilidades cognitivas e avaliação de competências. Por fim, Hernández, Duarte e Beardo (2017) identificaram que a maioria dos métodos analisados apresentam limitações de escalabilidade para confiar em avaliações manuais.

3.3 USANDO JOGOS DIGITAIS PARA AVALIAR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS COGNITIVAS

Esta seção apresenta os principais tópicos identificados pela revisão da literatura para apoiar um *framework* para o design e o desenvolvimento de jogos digitais para avaliação de habilidades cognitivas e competências.

3.3.1 Avaliação de competências

Para projetar um jogo para avaliar habilidades e competências, primeiro, é necessário determinar genericamente como avaliar as competências. Bezanilla *et al.* (2014), por exemplo, apresentam o Modelo de Avaliação de Competências Genéricas, da Universidade de Deusto, para as competências que se aplicam em diferentes campos sociais e não são específicas de uma área. Inicialmente, é necessário definir o que será avaliado e, portanto, o modelo define 35 competências genéricas agrupadas em três categorias: instrumental, interpessoal e sistêmica.

1. Automotivação.
2. Comunicação escrita.
3. Comunicação interpessoal.
4. Comunicação em língua estrangeira.
5. Comunicação oral.
6. Criatividade.
7. Diversidade e interculturalidade.
8. Espírito empreendedor.
9. Estratégias de aprendizagem.
10. Gerenciamento de bancos de dados.
11. Gerenciamento de projetos.
12. Gerenciamento do tempo.
13. Gestão por objetivos.
14. Inovação.
15. Orientação para a qualidade.
16. Orientação para realização.
17. Pensamento analítico.
18. Pensamento analógico.
19. Orientação para a aprendizagem.
20. Pensamento colegiado.
21. Pensamento criativo.
22. Pensamento crítico.
23. Pensamento deliberativo.
24. Pensamento lógico.
25. Pensamento prático.

26. Pensamento reflexivo.
27. Pensamento sistêmico.
28. Planejamento.
29. Resistência e adaptação ao meio ambiente.
30. Resolução de problemas.
31. Sentido ético.
32. Processo de decisão.
33. Trabalho em equipe.
34. Gestão e negociação de conflitos.
35. Uso das TICs.

Os autores mencionam o *Tuning Project*¹, que propõe 31 competências genéricas mais detalhadas, descritas a seguir.

1. Capacidade de se comunicar em uma segunda língua.
2. Capacidade de aprender e manter-se atualizado com a aprendizagem.
3. Capacidade de se comunicar tanto oralmente como por meio da palavra escrita em primeiro idioma.
4. Capacidade de ser crítico e autocrítico.
5. Capacidade de planejar e gerenciar o tempo.
6. Capacidade de mostrar a consciência da igualdade de oportunidades e questões de gênero.
7. Capacidade para gerar novas ideias (criatividade).
8. Capacidade de procurar, processar e analisar informações de uma variedade de fontes.
9. Compromisso com a segurança.
10. Capacidade de identificar, propor e resolver problemas.
11. Capacidade de aplicar o conhecimento em situações práticas.
12. Capacidade de tomar decisões fundamentadas.
13. Capacidade de realizar pesquisas a um nível apropriado.
14. Capacidade de trabalhar em equipe.

¹ TUNING PROJECT. Educational Structures in Europe. (s.d.). Disponível em: <http://www.unideusto.org/tuningeu/competences/generic.html>. Acesso em: 06 out. 2017.

15. Conhecimento e compreensão da área de conhecimento e compreensão da profissão.

16. Capacidade de trabalhar em um contexto internacional.

17. Capacidade de agir com base no raciocínio ético.

18. Capacidade de se comunicar com não especialistas em seu campo.

19. Capacidade de análise, síntese e pensamento abstratos.

20. Espírito de empresa, capacidade de tomar iniciativa.

21. Habilidades interpessoais e de interação.

22. Capacidade de projetar e gerenciar projetos.

23. Capacidade de atuar com responsabilidade social e consciência cívica.

24. Determinação e perseverança nas tarefas atribuídas e nas responsabilidades assumidas.

25. Apreciação e respeito pela diversidade e multiculturalidade.

26. Capacidade de trabalhar de forma autônoma.

27. Habilidades no uso de tecnologias de informação e comunicação.

28. Compromisso com a conservação do meio ambiente.

29. Capacidade de se adaptar e atuar em novas situações.

30. Capacidade de avaliar e manter a qualidade do trabalho produzido.

31. Capacidade de motivar as pessoas e avançar em direção a objetivos comuns.

O Modelo de Avaliação de Competências Genéricas da Universidade de Deusto também fornece as seguintes informações acerca de cada competência:

1. Uma **definição** do significado da competência.

2. A **conexão** com outras **competências, atitudes e valores estreitamente relacionados**.

3. A distinção da competência em **três níveis de domínio** (como a descrição de cada competência deve partir da análise de situações específicas):

a) dentro do contexto normal e cotidiano da pessoa;

b) bom uso ou formas de atuação competentes;

c) situações diferentes e complexas.

4. **Indicadores** que constituem evidência do grau de desenvolvimento da competência.

5. Uma escala de cinco **descritores** para cada indicador.

Um exemplo do uso do modelo pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 — Exemplo de resolução de problemas genéricos de competência, segundo nível de domínio

COMPETENCE	Problem solving				
SECOND LEVEL OF MASTERY:	Using own experience and criteria to analyze the causes of a problem and construct a more efficient, effective solution				
INDICATORS	1	2	3	4	5
Recognizing a complex problem and being able to break it down into manageable parts	Is unable to handle complex problems.	Has difficulty in seeing and analyzing the complexity of a problem, doesn't manage to break it down into manageable parts.	Identifies complex problems, analyses them and subdivides them into manageable parts.	Makes a good analysis that includes priorities and breaks down the problem into manageable parts.	Has comprehensive view, brilliantly recognizes the parts of the problem and how they are related.
Contrasting sources of information and handling facts rigorously	Doesn't worry about the rigorousness of information.	Needs help in checking reliability of sources of information and strength of facts.	The facts he/she uses are rigorous and come from trustworthy sources.	Handles hard facts and knows how to manage conflicting information from different sources.	Provides noteworthy analysis of conflicting information drawn from different sources, and even contributes new sources.
Having a method of analysis for identifying elusive underlying causes and evaluating their impact on problems	Makes deficient analyses of causes.	Identifies causes, but still doesn't evaluate their impact on problems.	Correctly follows a method to identify causes and evaluate their impact.	Provides a good method of analysis for identifying causes.	In addition to providing a good method of analysis for identifying causes, evaluates their impact with comprehensive view.
Presenting solution options that are most often effective for resolving problems.	Doesn't present any solutions.	Presents solutions, but they are not effective.	Presents more than one effective alternative solution.	Presents array of options with effective solutions.	The options proposed feature diversity, rigor and internal logic.
Having good criteria for choosing between alternative solutions	Lacks criteria. Doesn't know how to justify his/her decision.	Utilizes criteria inappropriately.	Correctly utilizes the criteria offered for choosing a solution.	Applies the most appropriate criteria for weighing options and choosing the right solution.	Develops own criteria that lead to selecting the best of alternative solutions.
Devising a realistic plan of action and follow-up for applying the solution	Doesn't devise a realistic plan of action.	His/her plan of action is realistic but lacks a follow-up plan.	His/her plan of action is realistic and includes a follow-up plan.	His/her plan of action and follow-up plan noteworthy for their quality.	Noteworthy for the quality of his/her plan of action and follow-up plan. Foresees contingency plans.

Fonte: Bezanilla *et al.* (2014, p. 45).

Além de fornecer informações detalhadas acerca de cada competência, o modelo requer definições explícitas de como a competência será avaliada:

- a) **técnicas e instrumentos** a serem utilizados;
- b) **quando** serão aplicados (no início, durante ou no fim de um processo de aprendizagem);
- c) **quem** participará da avaliação: apenas o professor, o professor com o aluno (avaliação compartilhada), apenas o aluno (autoavaliação) e/ou alunos (avaliação pelos pares).

Finalmente, um **sistema de avaliação** deve ser estabelecido, determinando o peso de cada competência na classificação final. O Modelo de Avaliação de Competências Genéricas da Universidade de Deusto, no entanto,

ressalta importantes procedimentos de preparação que devem ser seguidos antes de se começar a projetar um jogo para a avaliação de habilidades e competências: definir o que exatamente se quer avaliar, como avaliar e como calcular as notas.

3.3.2 Categorias de avaliação

Hernández, Duarte e Beardo (2017) ampliam ainda mais a perspectiva acerca da avaliação de competências por meio de jogos digitais, sugerindo tipos variados de avaliações possíveis. Para eles, “classificar de acordo com diferentes categorias de avaliação forneceu informações mais detalhadas e diversas do que classificar por uma única categoria” (HERNANDEZ; DUARTE; BEARDO, 2017, p. 47). Esta revisão sistemática da literatura propõe um *framework* rico, baseado em quatro categorias: objetivo, implementação, integração e tipo primário, as quais são detalhadas a seguir.

1. **Objetivo:** o objetivo pedagógico de incluir a avaliação no processo de aprendizagem.

a) **Formativo:** avaliação para aprender, propondo melhorias.

b) **Somativo:** avaliação da aprendizagem com validação de habilidades, notas e fins de classificação.

c) **Diagnóstico:** usado para identificar as habilidades que um aluno já possui (o que interessa diretamente a esta tese).

d) **Integrativo:** fornece feedback para os alunos.

2. **Implementação:** como os recursos de avaliação estão incluídos nas experiências de aprendizagem.

a) **Pontuação no jogo:** metas alcançadas, obstáculos superados ou recursos necessários para completar uma tarefa específica.

b) **Avaliação incorporada (ou interna):** parte da jogabilidade sem interromper a experiência do jogo (por exemplo, dados sobre o comportamento de um aluno fornecidos pelo fluxo de clicks ou arquivos de logs).

c) **Avaliação externa (ou fora do jogo):** não faz parte do ambiente baseado no jogo (por exemplo, ferramentas de software externas ou

entrevistas, perguntas de múltipla escolha e ensaios propostos após o jogo).

3. **Integração:** a abordagem para a aplicação do processo de avaliação.

a) **Monitoramento de estados:** associação de estados de jogo (como nível concluído, resposta dada, locais visitados, NPCs conhecidos, conteúdo acessado etc.), com uma probabilidade de alcançar um objetivo de aprendizagem.

b) **Missões:** parte da jogabilidade.

c) **Uso de um modelo de avaliação:** compara o desempenho de um jogador com os modelos existentes.

d) **Avaliação não invasiva:** tenta evitar o estresse a que um aluno pode ser submetido quando joga um jogo, se avaliado durante a jogabilidade.

e) **Testes:** integrados em vários estágios ao longo do jogo, não só no fim.

f) **Avaliação de pares:** informal, como dar um status especial a alguns jogadores para que eles possam fornecer feedback aos outros.

4. **Tipo primário:** indica onde a avaliação é realizada em uma experiência de aprendizagem.

a. **Em processo (ou no jogo):** analisa como, quando e por que um jogador fez suas escolhas.

b. **Conclusão:** mede se um jogador conclui com sucesso um jogo.

c. **Avaliação do professor:** com base nas observações do professor.

A revisão da literatura realizada por Hernández, Duarte e Beardo (2017) detectou que os trabalhos analisados combinavam essas categorias de maneiras diferentes, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 — Tipos de combinação de avaliação identificados pela revisão da literatura

Number of papers	Aim	Implementation	Integration	Primary type
8	Formative	Game scoring	Monitoring of states	In-process
7	Formative	Embedded	Non-invasive assessment	In-process
5	Formative, Summative	Embedded	Non-invasive assessment	In-process
5	Formative	Embedded	Monitoring of states	In-process
4	Diagnostic, Formative, Summative	Game scoring, External	Monitoring of states	In-process
4	Formative	Game scoring	Quests	In-process
4	Formative	Game scoring	Use of an assessment model or profile	In-process
4	Summative	Game scoring	Quests	Completion
3	Formative	Game scoring	Monitoring of states, Quests	In-process
3	Formative, Summative	Embedded	Monitoring of states	In-process, Completion
3	Formative, Summative	Embedded	Non-invasive assessment	In-process, Completion
3	Formative, Summative	Game scoring, External	Use of an assessment model or profile	In-process

Fonte: Hernández, Duarte e Beardo (2017, p. 56).

Uma das decisões críticas a serem tomadas é se a avaliação deve ser colocada dentro ou fora do jogo, coberta tanto pela implementação quanto pelas categorias primárias do modelo. Nesse sentido, embora Hernández, Duarte e Beardo (2017) apontem para propostas inovadoras de avaliação fora do jogo, Dunwell *et al.* (2012) consideram que a quantidade excessiva de soluções externas para avaliar as habilidades, identificadas na revisão da literatura, são limitações: a maioria dos métodos de análise de aprendizagem revelados pelos textos analisados é considerada ferramenta externa.

Apesar disso, Dunwell *et al.* (2012) sugerem que uma linha relevante para pesquisas futuras está relacionada à avaliação das habilidades dos alunos, analisando o comportamento do jogador durante a jogabilidade (incorporada e em processo, seguindo seu *framework*), e não apenas considerando os resultados de pontuação, *quests* ou questionários do jogo.

De acordo com Hernández, Duarte e Beardo (2017, p. 43), a avaliação externa ao jogo apresenta limitações, porque só considera os critérios de conclusão do jogo, como itens coletados e estágios concluídos, enquanto a avaliação no jogo apresenta informações acerca do desempenho do jogador durante a jogabilidade, como respostas certas, metas alcançadas e espaços visitados. Portanto, o objetivo desses tipos de avaliações é entender as decisões tomadas pelo jogador e, assim, mapear suas habilidades.

3.3.3 Metodologias de avaliação

Outra decisão criativa relacionada ao design diz respeito à abordagem ou metodologia usada para a aplicação do processo de avaliação. Além de determinar, de forma preliminar, o que e como será avaliado, formular um sistema de classificação e definir as categorias do escopo de avaliação, é necessário elaborar estratégias para a avaliação das competências em um jogo digital, o que pode ser considerado um detalhamento do modelo da Universidade de Deusto (BEZANILLA *et al.*, 2014). Também é necessário definir as técnicas e os instrumentos a serem utilizados, ou a categoria de integração do modelo de Hernández, Duarte e Beardo (2017).

Thomas *et al.* (2011, 2012), por exemplo, baseiam sua proposta em sólidos fundamentos teóricos e metodológicos. Os autores propõem um diagnóstico por meio das ações e decisões que o jogador toma durante um jogo. A abordagem lista todas as ações possíveis em cada etapa do jogo e as vincula com o conhecimento modelo de um aluno, o que os autores chamam de ontologia, a qual “representa os conceitos de domínio e seu equivalente em termos de ações de jogo, relações entre ações de jogo e entre conceitos e ações” (THOMAS *et al.*, 2012, p. 169).

Os registros e os traços do jogador durante o jogo são rastreados e armazenados em um sistema de gerenciamento de aprendizagem (LMS) e em uma ferramenta de monitoramento fora do jogo, composta por uma rede de Petri. A ontologia, por sua vez, analisa e diagnostica a aquisição de conhecimento do aluno. De acordo com os autores, há poucas pesquisas acerca do uso de redes de Petri para *serious games*, e menos ainda para a avaliação de alunos.

Ao consultar os conceitos de domínio, a ferramenta de rastreamento de alunos pode caracterizar uma ação de jogo, ligando-a ao item de conhecimento associado, o que pode explicar os sucessos e os erros do jogador. Para examinar as ações realizadas pelo aluno durante o jogo e relacioná-las aos domínios do conhecimento/das competências, Thomas *et al.* (2011, 2012) elaboram um sistema de análise de ação de jogo com as seguintes classificações:

1. **Ações corretas:** referem-se ao movimento esperado pelo sistema especialista nesse momento.

2. **Ações equivalentes:** não incluídas no sistema especializado, mas produzem os mesmos resultados das ações corretas.

3. **Ações prematuras:** planejadas pelo sistema especialista, mas realizadas muito cedo pelo aluno; pré-requisito ou ações anteriores podem estar faltando, revelando a falta de otimização na sequência de ações.

4. **Ações desnecessárias ou redundantes:** incluídas no sistema especializado e não têm impacto negativo, mas são supérfluas e não contribuem para o progresso no jogo.

5. **Ações imprecisas ou subótimas:** contribuem para o progresso no jogo, mas não são a solução relevante, revelando mau domínio do campo e habilidades imperfeitas.

6. **Ações errôneas:** não incluídas no sistema especializado, mas contribuem para o progresso no jogo, demonstrando, no entanto, um processo de tentativa e erro.

7. **Ações tardias:** planejadas pelo sistema especialista, mas realizadas muito tarde pelo aluno, revelando a falta de otimização na sequência de ações.

8. **Ações perdidas:** planejadas pelo sistema especialista, mas não realizadas pelo aluno.

Um algoritmo analisa, passo a passo, cada ação “pedagogicamente significativa” realizada pelo jogador, compara-a com uma lista de todas as soluções especializadas do problema disponível na rede Petri e rotula cada ação de acordo com esse sistema de classificação. Um algoritmo pode ser menos complexo do que esse sistema, mas os trabalhos de Yessad *et al.* (2010) e de Thomas *et al.* (2011, 2012) enfatizam a necessidade de planejar, cuidadosamente, as formas como as ações do jogador em um jogo serão rastreadas e como essas ações serão analisadas para indicar um domínio de competências pelo aluno.

Dois dos trabalhos analisados para esta revisão da literatura abordam, de modo específico, a questão da avaliação cognitiva, que interessa diretamente esta pesquisa. Assim, pode-se fazer dois questionamentos: como um jogo pode detectar capacidade cognitiva? Qual metodologia deve ser usada? Tong *et al.* (2015, 2016) usam duas versões do jogo *whack-a-mole* para avaliação cognitiva.

As medidas de capacidade cognitiva foram obtidas usando três testes cognitivos para funções executivas: teste de Stroop (que envolve uma lista de palavras para cores diferentes, com as palavras impressas em uma cor diferente da própria palavra original); teste Wisconsin (em que os participantes devem classificar cartões de acordo com critérios distintos); teste N-Back (um tipo de jogo de memória). Os testes psicológicos comuns são uma estratégia que pode ser usada em jogos digitais para avaliar habilidades e competências cognitivas.

Por fim, Parsons e Reinebold (2012) propõem um ambiente virtual adaptativo em tempo real e um jogo sério para a avaliação neurocognitiva e

psicofisiológica de adaptação dinâmica. Primeiro, a simulação infere o estado cognitivo atual do usuário, com base em sinais psicofisiológicos e no desempenho de tarefas, adaptando, dinamicamente, o nível de dificuldade ao conhecimento ou à habilidade do paciente e comparando seus níveis reais e ótimos de excitação. A questão da adaptabilidade, essencial no design de jogos, deve ser incorporada em um modelo para jogos digitais a ser utilizado para a avaliação de habilidades e competências cognitivas.

3.4 SOLUÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta revisão da literatura contribuiu para a elaboração de um *framework* para a concepção e o desenvolvimento de jogos digitais para a avaliação de competências cognitivas, que será apresentado nesta seção.

Primeiro, devemos reforçar que o nosso interesse nesta tese é uma avaliação que se concentre na identificação de habilidades e competências que o jogador já possui, ou seja, não estamos interessados em um jogo que ensine conhecimentos, habilidades ou competências, nem em um jogo que avalie como a aprendizagem do jogador se desenvolve ou que lhe forneça qualquer tipo de feedback. Hernández, Duarte e Beardo (2017), em sua revisão da literatura, identificaram que a maior parte dos trabalhos incluídos para análise tinha um objetivo formativo ou somativo, enquanto o jogo que nos interessa tem um objetivo diagnóstico.

Então, propomos a estrutura de um jogo digital que se concentre no que o jogador já sabe como fazer. Além disso, é importante ressaltar que esse diagnóstico deve ser realizado por meio do computador (ou de qualquer outro dispositivo eletrônico), ou seja, não será realizado por professores, colegas ou outra pessoa, devendo ser um diagnóstico digital e automático.

O processo de design do jogo deve começar com a definição das competências a serem avaliadas e de qual nível de domínio. O Modelo de Avaliação de Competências Genéricas desenvolvido pela Universidade de Deusto (BEZANILLA; DUARTE; BEARDO, 2014) pode ser considerado uma inspiração para essa fase inicial, mas não parece necessário que sempre cada

competência seja definida em três níveis de domínio, nem que seja sempre em três níveis iguais.

Ademais, uma definição da competência é um pré-requisito para começar a pensar no jogo de diagnóstico (afinal, devemos saber o que queremos diagnosticar), e essa definição deve incluir a descrição da situação específica na qual esperamos que essa competência seja usada (em nossa vida cotidiana, em uma situação acadêmica, em um ambiente profissional etc.). Devemos visualizar que a mesma competência poderia ser usada de maneiras semelhantes, em situações diferentes. Assim, de forma diferente do Modelo da Universidade de Deusto, propomos que a definição da competência inclua a situação em que esta possa ser utilizada e o nível de domínio exigido, sem conceber esses elementos separadamente.

O Modelo de Avaliação de Competências Genéricas da Universidade de Deusto (BEZANILLA *et al.*, 2014) também propõe indicadores, descritores e um sistema de classificação de peso. Desse modo, reunimos todos esses elementos no que denominamos rubrica. Projetar uma rubrica adequada é um desafio, pois, bem concebida, é uma parte essencial da estrutura.

É importante notar que estamos falando de uma rubrica para avaliação de habilidades e competências. Os descritores, nesse caso, podem ser, por exemplo: habilidade exemplar ou nível de competência, nível de competência ou competência satisfatória, melhorias de necessidades e nível de habilidade ou competência insatisfatória. Nesse sentido, uma revisão específica da literatura sobre rubricas, baseada em competências (especificamente rubricas digitais) é essencial para estruturar um plano teórico e empírico para essa fase do processo.

As metodologias, as técnicas e os instrumentos a serem utilizados na avaliação são outra fase do Modelo de Avaliação de Competências Genéricas pela Universidade de Deusto (BEZANILLA *et al.*, 2014), ponto que merece um exame mais cuidadoso. A estrutura de Hernández, Duarte e Beardo (2017) descreve dois elementos (pontuação de jogo e em processo) de duas categorias diferentes (implementação e tipo primário), as quais, em nosso modelo, sobrepomos e posicionamos como abordagens diferentes. Ambos serão considerados exemplos de avaliação interna ao jogo e não invasiva, que é o tipo

de avaliação que propomos para um jogo digital de diagnóstico, devido às vantagens já discutidas neste capítulo.

Inicialmente, a pontuação do jogo (alvos alcançados, obstáculos superados, recursos necessários para completar uma tarefa específica, *quests* e questionários) será posicionada da mesma maneira para um jogador que conclui com sucesso não apenas um jogo mas também um nível ou mesmo uma tarefa. Então, marcar ou completar qualquer coisa em um jogo (ou o jogo inteiro) é algo que o próprio jogo mede, internamente, de forma não invasiva e sem interromper a jogabilidade. Estas ações são, de alguma forma, avaliações construídas no jogo, parte de sua mecânica e jogabilidade.

Os jogos certamente podem ser vinculados a habilidades e competências, as quais precisam ser (pelo menos também) necessárias para progredir no jogo, coletar recursos e/ou avançar níveis. Também é importante notar que esse tipo de avaliação poderia ser realizado por testes psicológicos tradicionais e padrões, como os propostos por Tong *et al.* (2015): Stroop, Wisconsin e N-Back. No entanto, como estamos considerando apenas avaliações no jogo e não invasivas, esses testes precisam ser incorporados de forma que o jogador não quebre o fluxo para respondê-los.

Em oposição a essa abordagem, consideraremos os tipos de avaliação em processo e incorporados, nos quais os dados sobre o comportamento de um aluno, fornecidos pelo fluxo de clicks ou por arquivos de logs, são coletados e analisados, incluindo análises de como, quando e por que um jogador fez suas escolhas. Nesses casos, não estamos falando de dados que o próprio jogo coleta e analisa como parte de sua jogabilidade, mas de dados que, embora coletados de forma não invasiva, não são usados pelo jogo para determinar seu fluxo.

Nós misturamos e sobrepusemos categorias e subcategorias propostas pelo *framework* apresentado por Hernández, Duarte e Beardo (2017), porém esse exercício parece claro e lógico. Um jogo digital para a avaliação diagnóstica de habilidades e competências deve usar uma avaliação interna e não invasiva, que, por sua vez, pode ser estruturada usando duas metodologias diferentes (mas complementares), o que denominamos dados do jogo (que podem incluir, como já exposto, testes psicológicos) e dados do jogador. No primeiro caso, os dados são usados (e de alguma forma já analisados) pelo jogo. No segundo

caso, os dados são produzidos pelo jogador durante o jogo e podem ser coletados e analisados por uma ferramenta e/ou procedimento separado.

Na revisão sistemática da literatura realizada por Hernández, Duarte e Beardo (2017), os autores identificaram, pelo menos, duas maneiras diferentes de colecionar e analisar, o que denominamos, em nosso *framework*, dados do nosso jogador: a) monitoramento de estados: associação de estados de jogo, como nível completo, resposta fornecida, locais visitados, NPCs conhecidos, conteúdo acessado etc., com uma probabilidade de atingir um objetivo de aprendizagem; b) o uso de um modelo de avaliação, que pode comparar o desempenho de um jogador com os modelos existentes. Podemos, também, sobrepor essas duas subcategorias, uma vez que a definição de objetivos de aprendizagem é, de alguma forma, a construção de um modelo de comportamento especializado.

Thomas *et al.* (2011), unindo redes de Petri e ontologia, apresentam uma proposta engenhosa para colocar essa ideia em prática. Assim, parece inevitável que um jogo digital para a avaliação diagnóstica de habilidades e competências cognitivas elabore um sistema especialista em possíveis decisões e ações que o jogador possa ter durante o jogo (com níveis variados de complexidade), por exemplo, depois de coletadas as ações do jogador, estas são comparadas com o sistema especializado e retornam uma nota para avaliar o desempenho do jogador e, conseqüentemente, suas habilidades e competências.

Desse modo, Thomas *et al.* (2011, 2012) propuseram uma classificação rica, para diferentes tipos de ações possíveis: ações corretas, ações equivalentes, ações prematuras, ações desnecessárias (ou redundantes), ações imprecisas (ou subótimas), ações errôneas, ações atrasadas e ações perdidas. Isso pode parecer excessivamente complexo, principalmente se tentarmos imaginar como as ações do jogador serão, além de coletadas durante o jogo, comparadas ao sistema especializado e avaliadas, mas podemos até pensar em expandir essa classificação com novos tipos de ações.

De certo modo, podemos afirmar que um jogo digital projetado para avaliar habilidades e competências precisa usar os dados do jogo e os dados do jogador, mas, também, no segundo caso, tem que monitorar estados e ações e,

para isso, precisa contar com um sistema similar de classificação de ações. Então, nosso *framework* inclui todos esses elementos.

Ao projetar esse sistema especialista, não devemos nos esquecer de que Westera (2016) identificou um efeito importante desempenhado pela aleatoriedade em *serious games*. Os mecanismos de análise introduzidos nesse sistema devem considerar que nem todas as ações realizadas pelo jogador podem estar diretamente conectadas a uma habilidade ou competência. Nesse sentido, o trabalho de Westera (2016) pode ser estudado para a estruturação desse tipo de sistema especialista.

Tudo parece linear e lógico no *design* do jogo até agora: definir competências, elaborar rubricas, estruturar o jogo e a coleta e análise de dados do jogador e relacionar as decisões e ações do jogador com um sistema especialista, mas esse não é simplesmente um instrumento de avaliação: estamos projetando um jogo. Abt (1987), Koster (2004) e Klopfer, Osterweil e Salen (2009) enfatizam a necessidade de equilibrar a seriedade e a diversão, o que chamamos de avaliação e jogabilidade.

Nesse sentido, convidamos estudantes (ou outros participantes) para jogar um jogo, e não fazer um teste avaliativo de múltipla escolha. A avaliação incorporada não significa, simplesmente, que a avaliação deve ser interna ao jogo: pressupõe que existe um jogo, há diversão, deve haver prazer, porém, como expõe Juul (2013, 2014), também deve haver uma experiência projetada de fracasso.

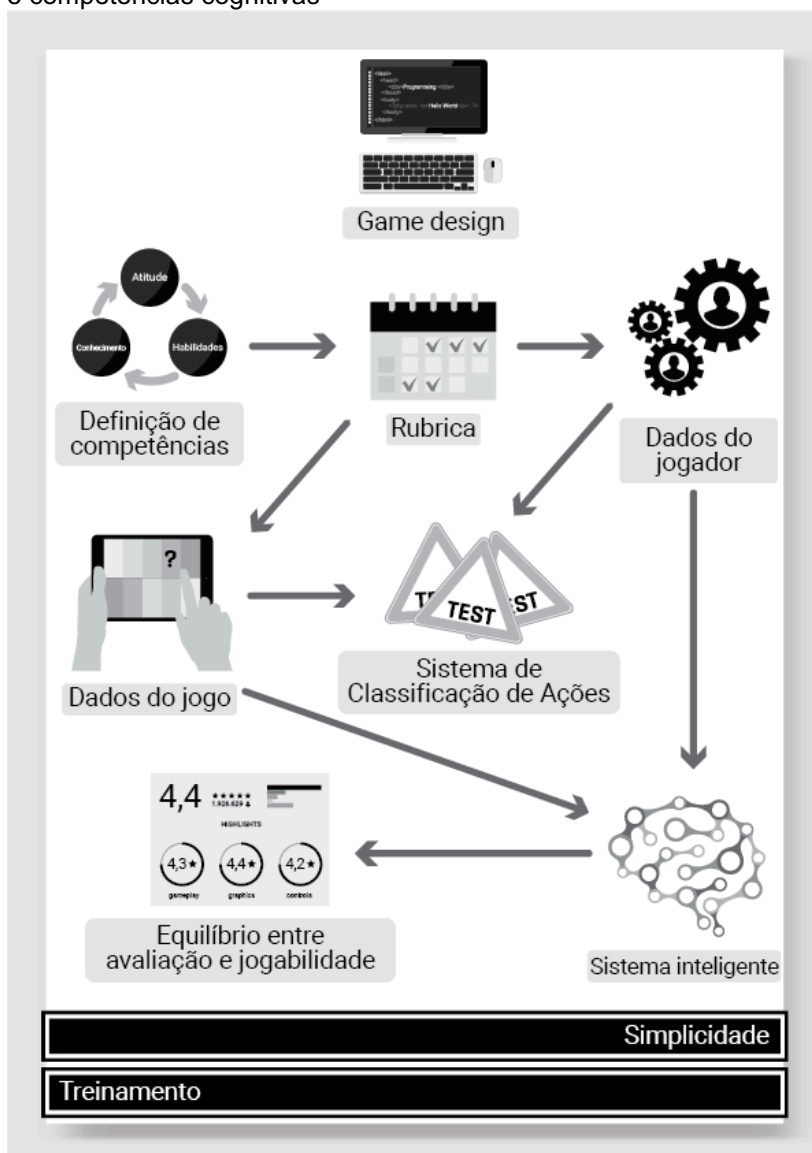
Assim, as habilidades e competências dos jogadores podem ser avaliadas por meio de um jogo, não por meio de uma avaliação camuflada como jogo. Este pode ser o principal desafio do empreendimento, como geralmente é para *serious games*: como não retirar toda a diversão do que está sendo projetado, devido ao nosso foco na educação (no nosso caso, na avaliação de habilidades e competências). Podemos afirmar, porém, que, para tentar superar esse desafio, é imprescindível que exista, pelo menos, um designer de jogos na equipe de design e desenvolvimento, pois contar apenas com profissionais da educação é um suicídio para o projeto.

Fortugno e Zimmerman (2005) exigem simplicidade na concepção e no desenvolvimento de *serious games*. Pode parecer que nossa proposta, até

agora, desviou-se dessa orientação; mesmo assim, isso será parte de nosso *framework*. Sempre quando tomarmos decisões de *design* e desenvolvimento, a simplicidade deve estar em nossas mentes, visto que muitos jogos (como muitos outros tipos de projetos) não são desenvolvidos e/ou implementados devido à complexidade excessiva de seu planejamento e design. Nesse sentido, visamos ajudar quem se interessa pela produção de um jogo digital para avaliar habilidades e competências. Há uma complexidade inevitável nesse empreendimento, mas, sempre que possível, a simplicidade deve ser convocada, para nos ajudar a focar em um artefato que possa ser produzido.

Esse *framework* não avançará em fases importantes do design do jogo (ou design do projeto em geral), como implementação e teste, mas se lembrará das limitações identificadas por Heins (2017) para explicar a baixa implementação de jogos educativos: a falta de formação adequada de professores. Não é obrigatório que um jogo digital, projetado e desenvolvido para a avaliação de habilidades e competências, seja aplicado por um professor, mas quem usar o jogo com alunos (ou outros tipos de jogadores), interpretar dados e tomar decisões, com base na análise de dados, deve ser treinado adequadamente a respeito de como o jogo funciona (e, em um protocolo, sobre como deve ser jogado) e, em geral, de como os dados do jogo e do jogador são analisados e as habilidades e competências classificadas. Assim, o treinamento é o último elemento de nosso *framework*, como apresenta a Figura 5.

Figura 5 — *Framework* para a concepção de um jogo digital para o diagnóstico de habilidades e competências cognitivas



Fonte: A autora.

Os *serious games* são uma área interdisciplinar que envolve pesquisadores de vários campos, como educação, informática, psicologia, ciências cognitivas, design, dentre outros. Devido a isso, seu histórico teórico e empírico é uma linha de pesquisa complexa e em constante crescimento. A revisão de Heins (2017) observou uma baixa implementação de jogos em educação; nesse sentido, todos os capítulos desta tese podem ser considerados um esforço para contribuir com a superação dessa limitação.

Os resultados da revisão realizada por Hernández, Duarte e Beardo (2017) mostraram que os métodos usados por *serious games* para avaliar

habilidades têm, frequentemente, um objetivo formativo e somativo, enquanto o diagnóstico não é muito frequente, e sempre usado com outros objetivos de avaliação. Assim, este capítulo propõe um *framework* para o design e o desenvolvimento de jogos digitais para a avaliação diagnóstica de habilidades e competências cognitivas. Nesse sentido, mais pesquisas parecem ser necessárias sobre o uso de jogos para a avaliação diagnóstica.

Os testes referenciados por critérios são projetados para fornecer informações sobre habilidades ou competências específicas de um aluno, geralmente incluindo uma pontuação de corte para a inclusão ou exclusão de alunos. Os testes referenciados por normas, por sua vez, são projetados para comparar o desempenho de um aluno em uma população geral. Os pré-testes são preliminares e administrados para determinar as habilidades ou as competências anteriores do aluno, sendo que os resultados podem ser usados para diferentes fins em design instrucional.

A avaliação, antes do início de um curso, também pode ter outros objetivos. Dick, Carey e Carey (2014), por exemplo, a dividem em: (a) comportamentos ou habilidades de entrada e (b) pré-testes. No caso de testes de habilidade de entrada, uma avaliação é proposta para medir as habilidades que o aluno deve ter para participar adequadamente no processo de aprendizagem. Os alunos que não possuem essas habilidades podem apresentar dificuldades, o que pode indicar ao professor ou designer instrucional que é preciso modificar o design do curso com base nesses resultados.

Os objetivos dos pré-testes são, no entanto, diferentes: não pretendem medir o domínio dos pré-requisitos da disciplina, mas o nível de conhecimento dos alunos em relação ao que será trabalhado no curso. Esses resultados também são essenciais para o professor ou designer instrucional, para que seja possível calibrar o design do curso, porque, em muitos casos, ele pode ter previsto o ensino de algumas habilidades que muitos alunos já dominam.

Os dois tipos de teste podem ser administrados por um único instrumento, porém seus objetivos são diferentes. No primeiro caso, os testes mostram se os estudantes estão prontos para começar a aprender. No segundo caso, se o *design* do curso é apropriado para os alunos. Em ambos os casos, no entanto, a possibilidade de o professor ou designer instrucional alterar o conteúdo e as

atividades a serem trabalhadas no curso é essencial para que esse esforço inicial entre em vigor.

Todos esses podem ser considerados exemplos de avaliações de diagnóstico, o que justifica a necessidade de mais pesquisas relacionadas ao tema, especificamente acerca do uso de jogos digitais para a avaliação de habilidades e competências. Hernández, Duarte e Beardo (2017) afirmam que poucos documentos analisaram ferramentas de avaliação, e a maioria dos métodos identificados apresenta limitações de escalabilidade, porque depende de avaliações manuais. Esse aspecto também justifica a necessidade de mais pesquisas sobre o uso de ferramentas para a avaliação de habilidades e competências, sendo que os jogos digitais são um desses tipos de ferramentas.

Os testes referenciados por critério, os testes referenciados por normas e os pré-testes, em geral, precisam ser usados em grande escala. Obviamente, há falta de professores e outros profissionais tanto para administrá-los quanto para avaliar as respostas dos alunos. Além disso, para superar as limitações cognitivas da avaliação de múltipla escolha, ambientes ricos baseados em jogos podem ser uma solução adequada e automática, considerando, especialmente, o potencial de escalabilidade.

4 DESENVOLVIMENTO DO GAME

O game desenvolvido foi projetado para atender ao objetivo desta pesquisa, que é identificar habilidades e competências que os alunos possuem ou precisam desenvolver para resolver a prova de formação geral do Enade.

Para tal, o game foi desenvolvido no UNITY, que é uma plataforma de desenvolvimento específica para usuários de desktop, preferencialmente para o sistema operacional Windows, sendo o uso da internet necessário para o momento do jogo e para o armazenamento dos resultados obtidos, que é feito em bancos de dados. Assim, os dados, as informações e os resultados dos jogadores podem ser consultados e analisados.

Por ser feito na plataforma UNITY, não se torna tão complicado conceber atualizações que permitam que o jogo funcione também em smartphones, MacOS, Linux etc. A versão atual é para Web (navegadores – Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari etc.), podendo funcionar em praticamente qualquer lugar.

Inicialmente, pensou-se em aplicá-lo a uma turma de formandos de algum curso que fosse fazer a prova do Enade do ano corrente; nesse sentido, os usuários seriam somente os alunos de cursos de graduação de Instituições de Ensino Superior. Em seguida, inclusive em função da pandemia do COVID-19, decidiu-se que o game seria aplicado em um grupo aberto. O link para o jogo foi divulgado por meio de redes sociais e contatos de e-mail.

A princípio, o jogador teve acesso à primeira etapa, em que são medidas as habilidades, e, na sequência, sem que saísse do ambiente, seguiu respondendo a uma prova de formação geral do Enade (em formato de game). Os resultados foram gravados em um banco de dados para análise do pesquisador. A diversidade de público permitiu propor um game de jogabilidade simplificada, a fim de proporcionar maior abrangência de atendimento. A média de tempo prevista para que o aluno finalizasse o primeiro game foi de 30 minutos e, para a conclusão do segundo game, esperou-se que fossem investidos, aproximadamente, 20 minutos.

A classificação indicativa esperada do game é livre, sendo:

- a) violência – violência fantasiosa; presença de armas sem violência; mortes sem violência; ossadas e esqueletos sem violência;
- b) sexo e nudez – nudez não erótica; sem a presença de nudez; sem a presença de conteúdo sexual;
- c) drogas – consumo moderado ou insinuado de drogas lícitas, sem relevância para a obra.

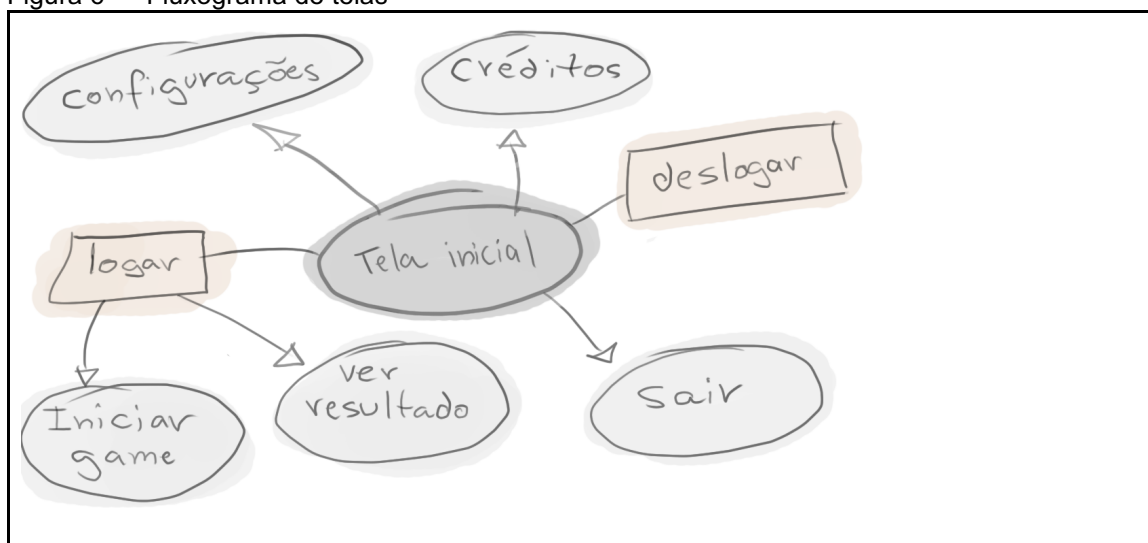
As informações dinâmicas de cada minigame (como progressão de nível) são apresentadas e acompanhadas pelos próprios elementos e *feedbacks* presentes na *gameplay*, tornando o HUD dispensável neste projeto.

Um display head-up, ou HUD, é qualquer display transparente que apresenta dados sem exigir que o usuário desvie o olhar de seu ponto de vista usual. A origem do nome deriva do fato de o usuário ser capaz de visualizar as informações com a cabeça "para cima" e olhando para frente, em vez de inclinado para baixo olhando para instrumentos inferiores. Em jogos, o termo HUD se refere ao método pelo qual as informações são transmitidas visualmente ao jogador durante o andamento do jogo. O HUD é freqüentemente usado para exibir simultaneamente várias informações, como a saúde do personagem principal, itens e indicadores de progressão do jogo e objetivos (FAGERHOLT; LORENTZON, 2009, p. 1).

Nesse sentido, tecnicamente, há a presença de algo que poderia ser considerado HUD, mas, devido ao fato de o jogo possuir um sistema de câmera estática, tornamos essa classificação irrelevante no presente projeto.

O fluxograma das telas está representado na Figura 6.

Figura 6 — Fluxograma de telas



Fonte: A autora.

Para o game completo, não há o foco ou a necessidade de implementação de áudio. Considerando o ambiente de sala de aula, para o qual o game foi, inicialmente, projetado, onde diversos alunos de Graduação poderiam realizar o teste ao mesmo tempo, além dos testes individuais, o uso de caixas de som se tornou inviável.

Equipamentos de áudio individuais (fones de ouvido) são uma opção, mas não havia como garantir que todos possuiriam ou que haveria fornecimento por parte da Instituição de Ensino. Portanto, para que não ocorresse prejuízo nas execuções com e sem áudio, decidiu-se que, se houvesse, seria implementado posteriormente e de aplicação simples (como feedback sonoro em botões de interface).

4.1 O GAME

Com a proposta de servir como método de avaliação do preparo de usuários para a prova de formação geral do Enade, foi desenvolvido este game, composto por 3 minigames. Ele foi pensado e desenvolvido para aplicação presencial, com a presença de, pelo menos, um docente, em ambiente escolar adequado, com as orientações necessárias e tempo destinado, exclusivamente, para os alunos jogarem o game completo. As diversas competências avaliadas pela prova original também serão avaliadas pelo jogo, com diferentes pesos e com métricas específicas.

O primeiro minigame que se desenvolve em um contexto histórico da década de 1920, abordando a Revolta da Chibata, foca nas habilidades éticas e textuais, ao apresentar uma reportagem de jornal que precisa ser completada e montada, sendo necessário observar a imparcialidade, atentar-se aos fatos reportados e manter a coerência entre as linguagens visual e textual.

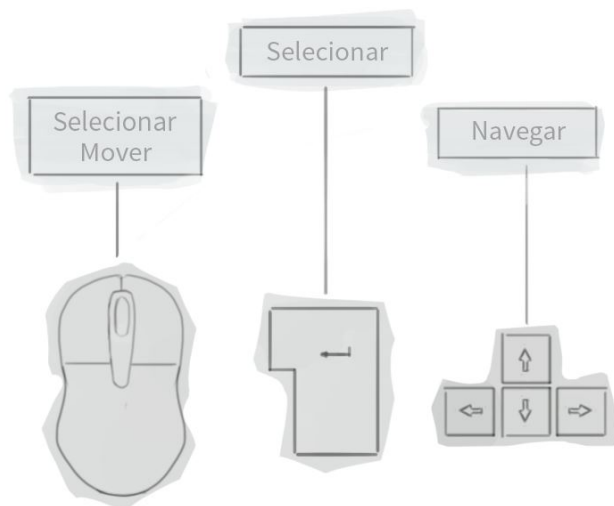
O segundo minigame que se desencadeia em um aplicativo de mensagens virtual abrange as habilidades textuais, o trabalho em equipe e as relações interpessoais, em uma temática próxima do público: uma conversa em chat entre integrantes de um trabalho escolar, em que o jogador deve manter um clima ameno ao lidar com as adversidades dos colegas.

O terceiro minigame apresenta a solução de problemas e a associação de informações como tema principal, colocando o jogador no lugar de prefeito de uma cidade fictícia, o qual tem que tomar decisões em diversas questões propostas por seus secretários.

Assim, espera-se que o jogo possa ser completado em, aproximadamente, 50 minutos, sendo suficiente para ser aplicado em uma única vez, ou em uma única aula de Graduação, caso seja aplicado em IES.

Os usuários precisarão, para a execução do game, de *mouse* para seleção básica, cliques e arraste; teclado para digitação de nome e senha, conforme exposto na Figura 7.

Figura 7 — Imagem de controles para acesso aos games



Fonte: A autora.

4.2 MINIGAME 1 – EDITORA DE JORNAL

Após ser introduzido no início do primeiro minigame, a primeira tarefa do jogador é construir um gráfico. A partir de uma tabela com os dados necessários, o jogador precisa interpretar essas informações e construir a representação gráfica coerente. Ao terminar os gráficos, o próximo objetivo é criar o texto principal da matéria. Haverá pares de frases que precisam ser conectados por conjunções. Depois, as frases formadas precisarão ser ordenadas, a fim de formar um texto coeso e de simplicidade lógica.

Com o texto pronto, é a hora de escolher um título para a matéria. Serão apresentadas algumas opções de títulos, e o jogador deverá selecionar a mais adequada, considerando a imparcialidade necessária para esse meio, a necessidade de chamar a atenção dos leitores e, ao mesmo tempo, de comunicar o conteúdo.

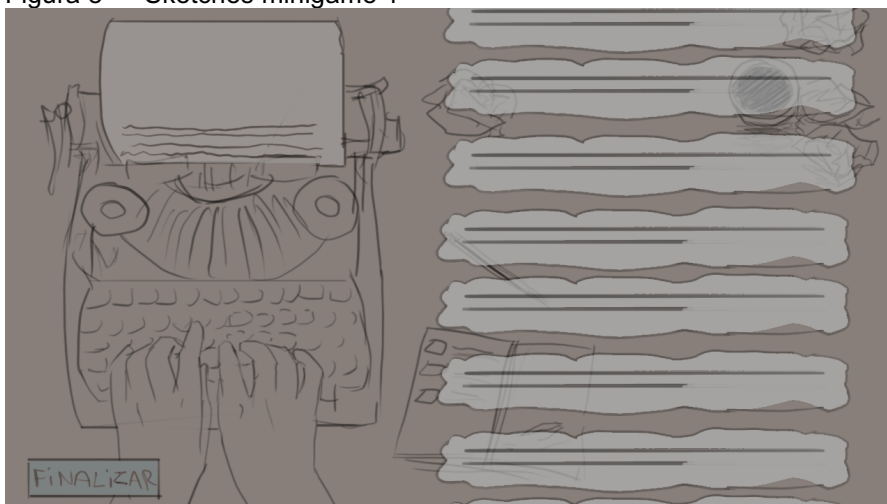
Por fim, a última tarefa será escolher uma foto e uma legenda para ilustrar a matéria. A mecânica será igual à utilizada na escolha do título: são apresentadas, para o jogador, algumas opções, e ele deve selecionar a mais imparcial e chamativa, mantendo a coesão da matéria.

4.2.1 Contextualização do minigame 1

Década de 1920, dez anos após a Revolta da Chibata. Uma editora de um importante jornal passa o início da noite terminando de preparar a primeira página da edição do dia seguinte. Finalizado o trabalho, ela encaminha o modelo para impressão. Essa temática contém importantes questionamentos sobre responsabilidade histórica, direitos humanos e preservação cultural.

A ambientação envolve estar sentada em sua mesa de trabalho, com a xícara de café, a máquina de escrever e o bloco de notas, começando a preparar a primeira página da edição do dia seguinte. O visual é com foco total na mesa de trabalho, câmera *top-down*. O tempo é no fim da tarde. A coloração sépia, com saturação e luminosidade para destacar elementos mais importantes de *gameplay*. A projeção da ambientação é mostrada na Figura 8. Para facilitar e fundamentar o desenvolvimento das personagens, adotamos, de forma simplificada, as personalidades Junguianas de Myers-Briggs: ISTJ – integridade, lógica, dedicação e paciência. Jornalista editora de jornal da década de 1920. Luta diariamente contra o preconceito do qual é alvo por seu gênero, trabalhando com a pressão interna e externa de entregar resultados perfeitos.

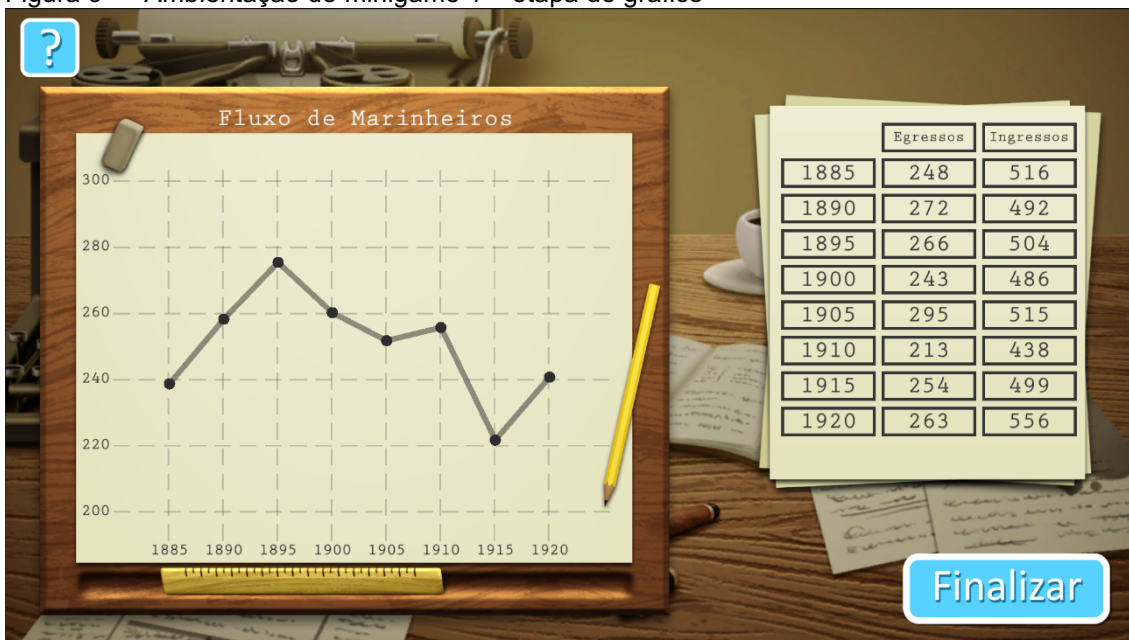
Figura 8 — Sketches minigame 1



Fonte: A autora.

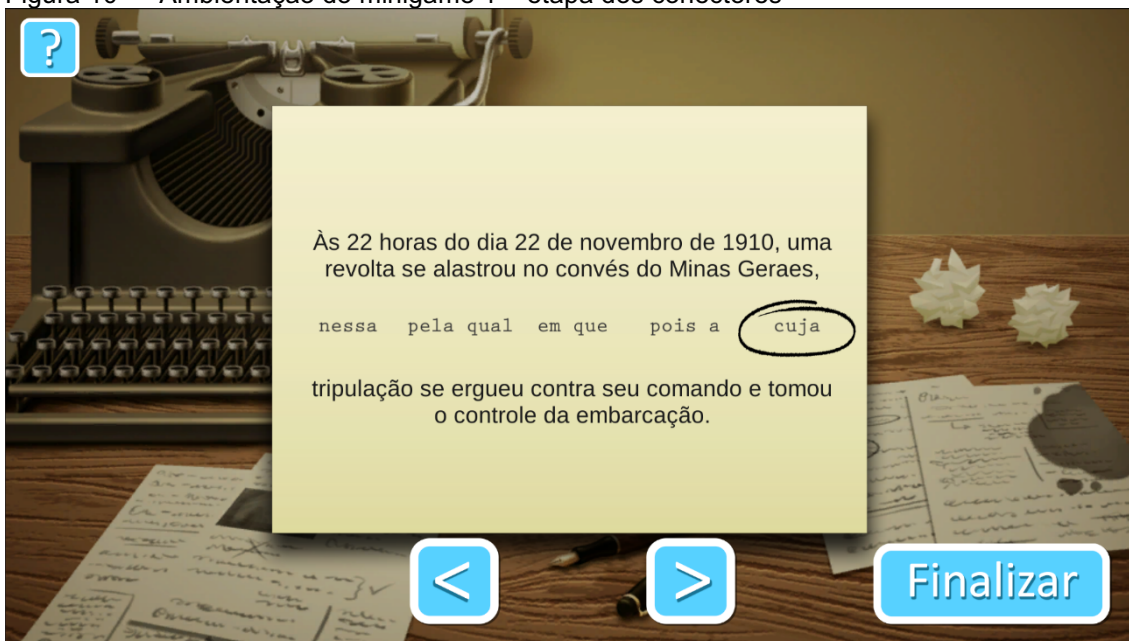
Para responder às etapas, basta clicar e arrastar o *mouse*. Mais uma vez, os controles simples proporcionam uma grande acessibilidade para o público desacostumado a jogos eletrônicos. O cenário do primeiro minigame revela a profissão da personagem: há uma mesa, com vários objetos indicativos. Nas Figuras 9, 10, 11, 12 e 13, vemos as diferentes etapas do game.

Figura 9 — Ambientação do minigame 1 – etapa do gráfico



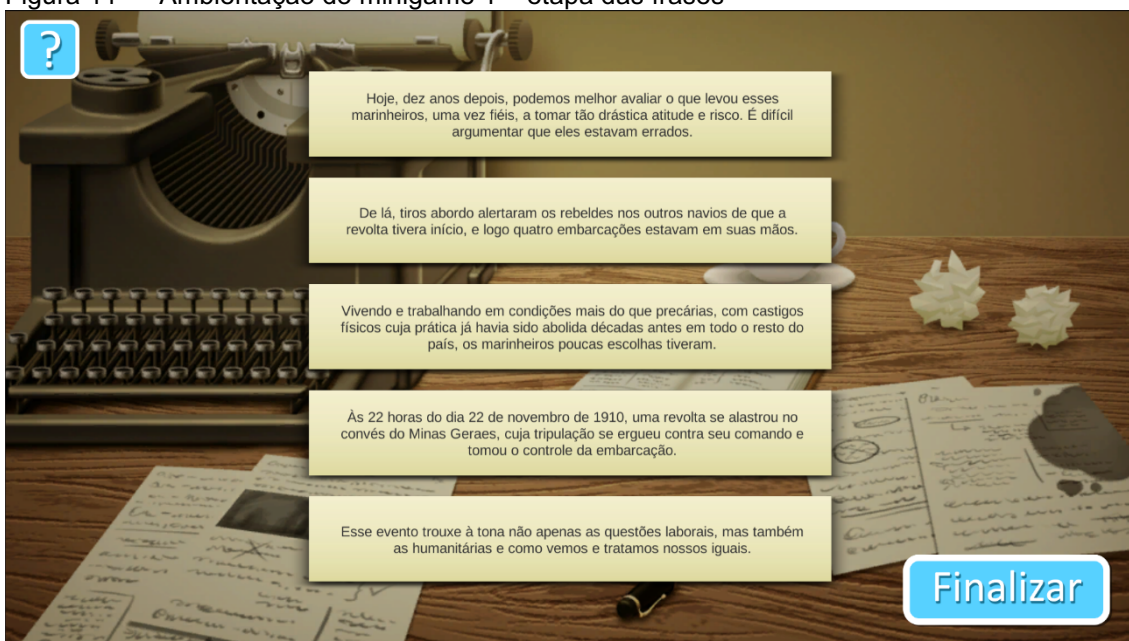
Fonte: A autora.

Figura 10 — Ambientação do minigame 1 – etapa dos conectores



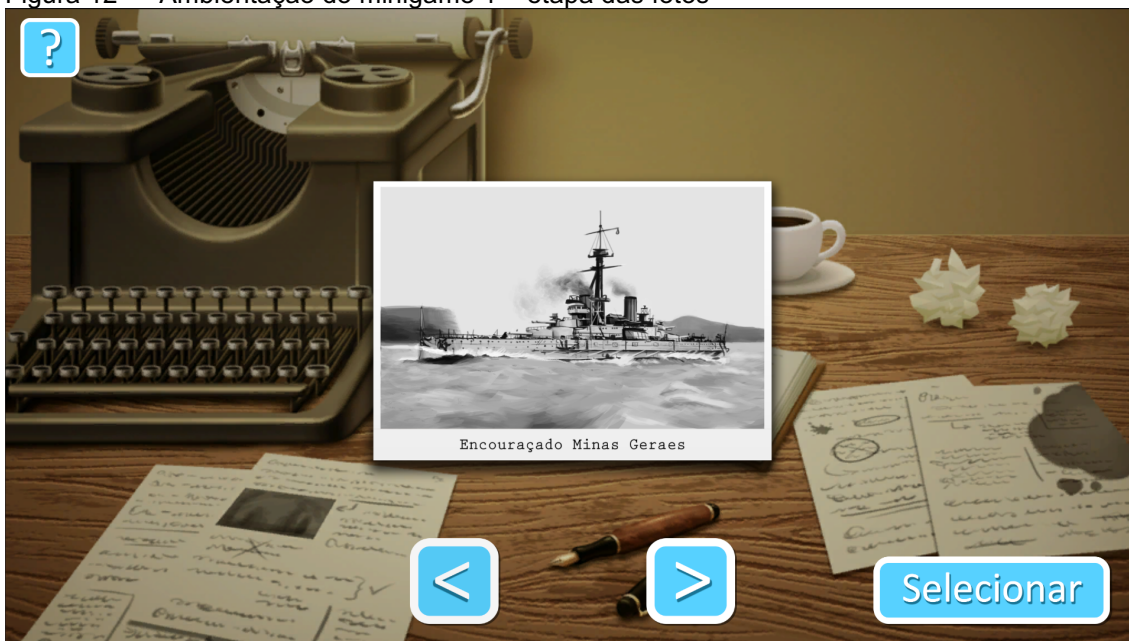
Fonte: A autora.

Figura 11 — Ambientação do minigame 1 – etapa das frases



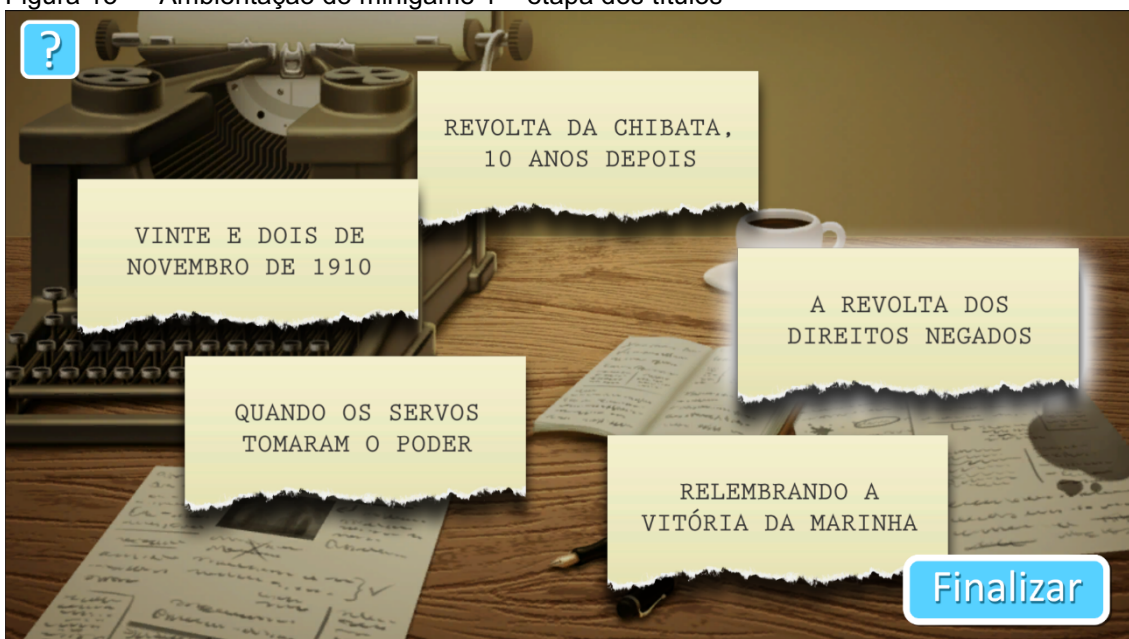
Fonte: A autora.

Figura 12 — Ambientação do minigame 1 – etapa das fotos



Fonte: A autora.

Figura 13 — Ambientação do minigame 1 – etapa dos títulos



Fonte: A autora.

4.2.2 Competências relacionadas, pesos e cálculos

Conforme discutido no capítulo anterior, para projetar um jogo para avaliar habilidades e competências, primeiro, é necessário determinar genericamente como avaliar as competências. Bezanilla *et al.* (2014) apresentam um modelo de

competências, as quais se aplicam em diferentes campos sociais e não são específicas de uma área. Essa característica foi utilizada para a definição do modelo de competências desta pesquisa, pois foram analisadas as dez competências necessárias para a resolução da prova de formação geral do Enade, conforme segue:

- a) fazer escolhas éticas, responsabilizando-se por suas consequências (peso 5);
- b) ler, interpretar e produzir textos com clareza e coerência (peso 5);
- c) compreender as linguagens como veículos de comunicação e expressão, respeitando as diferentes manifestações étnico-culturais e a variação linguística (peso 0);
- d) interpretar diferentes representações simbólicas, gráficas e numéricas de um mesmo conceito (peso 5);
- e) formular e articular argumentos consistentes em situações sociocomunicativas, expressando-se com clareza, coerência e precisão (peso 2);
- f) organizar, interpretar e sintetizar informações para tomada de decisões (peso 1);
- g) planejar e elaborar projetos de ação e intervenção, a partir da análise de necessidades, de forma coerente, em diferentes contextos (peso 0);
- h) buscar soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações-problema (peso 0);
- i) trabalhar em equipe, promovendo a troca de informações e a participação coletiva, com autocontrole e flexibilidade (peso 0);
- j) promover, em situações de conflito, diálogo e regras coletivas de convivência, integrando saberes e conhecimentos, compartilhando metas e objetivos coletivos (peso 0).

Para os cálculos, seguimos, também, o modelo de Avaliação de Competências Genéricas da Universidade de Deusto, em que as pontuações foram definidas a partir do que exatamente se quer avaliar, de como avaliar e de como calcular o grau de avaliação.

Assim como Bezanilla *et al.* (2014), esta pesquisa propõe indicadores e um sistema de classificação de pesos, de modo que foram reunidos todos os elementos, denominados pelos pesquisadores de rubrica.

O minigame é composto de cinco partes, a seguir detalhadas. Cada parte possui uma pontuação própria, que é normalizada em um valor de 0 (zero) a 1 (um).

4.2.2.1 Produção de gráfico

Nesta fase, cabe ao jogador interpretar as informações da tabela e do gráfico, ajustando esse último para que os valores reflitam as informações contidas na tabela. Considerando possíveis incertezas, como o movimento do dispositivo apontador (mouse), há uma pequena margem de aceitação. O Quadro 3 apresenta os objetivos, as características, a pontuação, as competências e as informações sobre a aleatoriedade nessa fase.

Quadro 3 — Produção do gráfico

Objetivo:	Ajustar os indicadores do gráfico para corresponderem à diferença dos valores da tabela.
Características:	Necessário compreender que os valores da tabela precisam ser subtraídos.
Pontuação:	1 ponto para cada indicador correto, com até 5% de margem de erro, para considerar variações nos diferentes dispositivos de visualização e apontadores.
	0 pontos para indicadores a partir de 20% a mais ou a menos de erro.
	Interpolação linear para valores de 5 a 20% de erro.
Competências:	2,4,6.
Aleatoriedade:	Valores do gráfico e posição inicial dos indicadores.

Fonte: A autora.

Considerando apenas erros e acertos, temos nove possíveis resultados nessa etapa. Considerando a interpolação, são mais de um milhão de possíveis resultados (limitados pela linguagem de programação usada).

4.2.2.2 Conectar frases

Nesta fase, o aluno deve escolher o melhor conector para unir duas sentenças. São cinco pares de sentenças ao todo. A resposta mais adequada recebe a pontuação máxima, enquanto outras opções recebem pontuações correspondentes, conforme o Quadro 4 (um exemplo de aplicação é apresentado na Figura 14).

Quadro 4 — Conectar frases

Objetivo:	Selecionar o conector correto para unir duas frases.
Características:	Há respostas aceitáveis, mas menos corretas do que outras, pontuação variável.
Pontuação:	1 ponto pela resposta mais adequada.
	0.5 pontos pela resposta não adequada, mas aproximada.
	0.2 pontos pela resposta com lógica gramatical, mas não semântica.
Competências:	2,5,6.
Aleatoriedade:	Ordem de apresentação das frases e dos conectores.

Fonte: a autora.

Figura 14 — Exemplo de conectar frases

Grupo 4	
Vivendo e trabalhando em condições mais do que precárias, com castigos físicos	
cuja	1
a qual	0,5
tal	0,5
pois a	0,2
nessa	0
prática já havia sido abolida décadas antes em todo o resto do país, os marinheiros poucas escolhas tiveram.	

Fonte: A autora.

No exemplo da Figura 14, “cuja” é a resposta correta; portanto, o jogador que escolher essa opção marcará 1 ponto. Já as respostas “a qual” e “tal” possuem sentido semântico na construção da frase, mas estão incorretas. A resposta “pois a” está gramaticalmente correta, mas, de forma semântica, não está adequada, e a alternativa “nessa” está totalmente errada.

Nesse caso, temos 100 variações possíveis de pontuação, com 3125 combinações de frases.

4.2.2.3 Ordenar frases

Nesta etapa, o jogador deve ordenar as frases para que sigam uma ordem lógica, formando o texto final do artigo. Essas frases são as mesmas que foram montadas por ele na parte anterior. O aluno recebe um ponto por escolher corretamente a primeira frase (que inicia a sequência lógica do texto) e por escolher corretamente a última frase (que finaliza o texto). Além disso, cada sequência de frases corretas (por exemplo, as frases 3 e 4 em sequência) recebe um ponto, recompensando a capacidade de o aluno de reconhecer o ordenamento certo.

Se todas as cinco frases estiverem corretas, a pontuação será 5 pontos, em vez dos esperados 6 (4 sequências, início e fim). Isso é feito para impedir uma grande diferença de pontuações entre a melhor possível (6) e a segunda melhor (3), ainda assim reconhecendo seu valor.

Aqui são 5 pontuações possíveis (0, 1, 2, 3, 5), com 120 variações de combinação de frases. Se considerarmos, também, as conjunções da etapa anterior (que estão inclusas nessa etapa), temos (3125 * 120), ou seja, 375 mil combinações de texto. O Quadro 5 apresenta os objetivos, as características, a pontuação, as competências e as informações a respeito da aleatoriedade nessa fase.

Quadro 5 — Ordenar frases

Objetivo:	Ordenar as frases para formar um pequeno texto coeso e lógico.
Características:	São usadas as frases montadas na fase anterior, com os conectores escolhidos.
Pontuação:	1 ponto para cada sequência correta.
	1 ponto para início correto, 1 ponto para final correto.
	Limitado a 5 pontos, caso acerte tudo, em vez de 6 pontos.
Competências:	2,5,6.
Aleatoriedade:	Ordem de apresentação das frases.

Fonte: a autora.

4.2.2.4 Escolher imagem

Nesta fase, são apresentadas cinco imagens ao jogador, que deve escolher a que melhor representa o artigo, levando em consideração os fatos

históricos apresentados, a representatividade e a imagem. As imagens foram propositalmente feitas para terem uma graduação quanto à pertinência e à conexão com o artigo: se representam os fatos sem serem tendenciosas, se trazem valor ao texto, se são impactantes o suficiente para um jornal. Aqui, são apenas 5 combinações de resposta e pontuação possíveis. O Quadro 6 apresenta os objetivos, as características, a pontuação, as competências e as informações sobre a aleatoriedade nessa fase.

Quadro 6 — Escolher imagem

Objetivo:	Escolher a foto mais adequada para ilustrar a matéria do jornal.
Características:	Desenhos de fotos fictícias baseadas em reais.
Pontuação:	1 ponto a escolha mais adequada e representativa.
	Pontos decrescentes conforme escolhas se tornam menos adequadas.
	Reduzindo 0,25 ponto por foto.
Competências:	1,2,4,6.
Aleatoriedade:	Ordem de apresentação das fotos.

Fonte: A autora.

4.2.2.5 Escolher título

É similar à atividade anterior. O aluno deve escolher o título que melhor se adequa ao artigo: se representa o conteúdo do texto, se representa os fatos e se é chamativo para o público. Aqui, são, novamente, apenas 5 combinações de resposta e pontuação possíveis. O Quadro 7 apresenta os objetivos, as características, a pontuação, as competências e as informações sobre a aleatoriedade nessa fase

Quadro 7 — Escolher título

Objetivo:	Escolher o título mais adequado para nomear a matéria de jornal.
Características:	Sugestões de títulos plausíveis são apresentadas ao jogador.
Pontuação:	1 ponto a escolha mais adequada e representativa.
	Pontos decrescentes conforme escolhas se tornam menos adequadas.
	Reduzindo 0,25 ponto por título.
Competências:	1,2,4,6.
Aleatoriedade:	Ordem de apresentação dos títulos.

Fonte: A autora.

As pontuações de cada etapa, normalizadas, passam pela matriz de ajuste de pesos para cada competência em que se enquadram.

Para deixar mais claro o processo de cálculo, é apresentado um exemplo na Figura 15, cuja descrição é: na primeira linha, em branco, “weights” é a lista de pesos para cada etapa (game). A pontuação (scores[i]) é calculada pela somatória de cada $A * B$, em que:

A → Peso (weight) da competência na etapa i.

B → Pontuação (score) do jogador sobre a pontuação máxima (max) possível na etapa.

Figura 15 — Matriz de ajuste do minigame 1

```
private readonly float[,] weights = new float[,]
{
    {0, 1, 0, 4, 0, 3, 0, 0, 0, 0}, //Graph
    {0, 4, 0, 0, 2, 2, 0, 0, 0, 0}, //Connector
    {0, 3, 0, 0, 1, 2, 0, 0, 0, 0}, //Sentence
    {1, 1, 0, 2, 0, 1, 0, 0, 0, 0}, //Picture
    {1, 2, 0, 1, 0, 2, 0, 0, 0, 0}, //Title
};

5 references
public void ReceiveValues(int game, float score, float max)
{
    for (int i = 0; i < scores.Length; i++)
        scores[i] += weights[game, i] * score / max;
}
```

Fonte: A autora.

Há outras funções e métodos internos; a imagem apenas exemplifica a parte central.

As pontuações máximas são sempre ajustadas para o intervalo de zero a um, mantendo a coesão, já que não há diferença entre “50%”, “4 de 8” e 0,5. Portanto, para cada etapa (e cada minigame), a pontuação máxima dentro do código será sempre 1. Há alguns minigames que têm pontuações máximas adaptáveis, como será explicado mais à frente.

4.3 MINIGAME 2 – CONVERSA DE CHAT

A personagem do jogador recebe uma mensagem de um colega do grupo de trabalho. Uma tarefa está sendo executada por esse colega e o jogador deve aguardar até que seja concluída. Enquanto espera, o jogador recebe e envia mensagens (todas no momento certo, seguindo um roteiro) individuais de colegas do grupo e do professor.

Cada interlocutor possui estilos diferentes de comunicação e, portanto, precisam de respostas em estilos diferentes. Alguns são amigos próximos, outros são colegas e há um professor, ou seja, há níveis de formalidade diferentes.

Em algumas conversas, há ambiguidades; por isso, o jogador precisará usar o contexto para selecionar a resposta mais apropriada. Ademais, como em muitos grupos de trabalho, o entrosamento entre os integrantes é insuficiente. Assim, é responsabilidade do jogador fazer escolhas de diálogos que acalmem os ânimos, incentivem os colegas e reconheçam trabalhos bem feitos.

4.3.1 Contexto narrativo

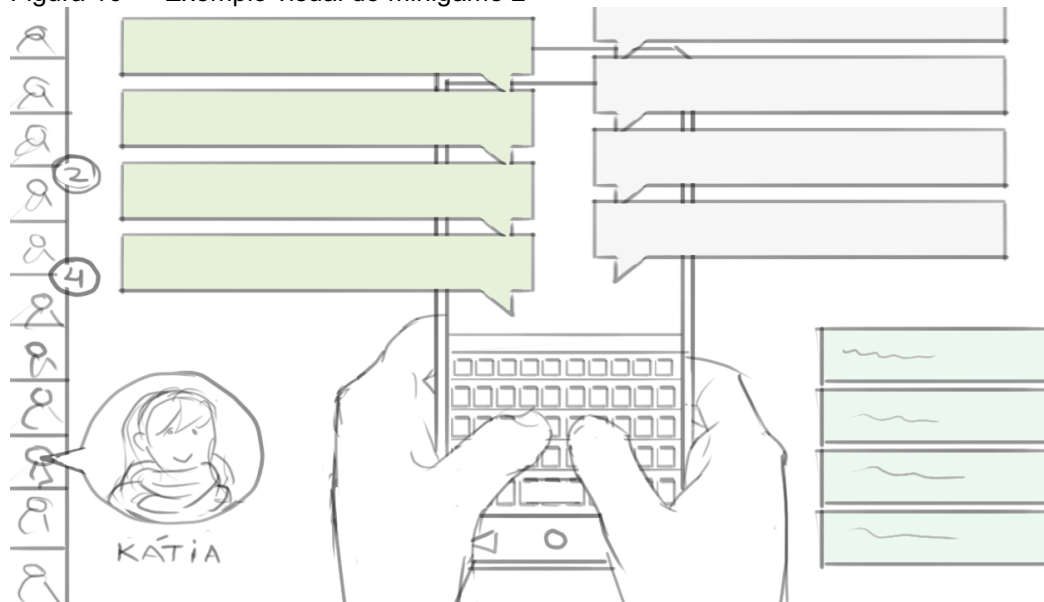
O contexto narrativo colocou o jogador na pele de um estudante de Graduação. O jogo se passa em um lugar muito familiar ao público-alvo: um aplicativo de conversação em um smartphone. A tarefa do jogador é estimular o seu grupo de trabalho a executar suas tarefas, lidando calmamente com as relações interpessoais e incentivando boas ações.

Com o desafio de lidar com cada um dos diferentes estilos de escrita, situações e interlocutores, trazemos o jogo para uma temática não apenas comum, mas vivida diariamente pelos estudantes. A ambientação acontece na biblioteca da universidade: estudante sentado em uma mesa, estudando e conversando com os colegas.

O visual é um chat com design “*clean*”, similar ao estilo contemporâneo, como um smartphone moderno para ser “*future proof*” por algum tempo. O jogo “acontece” durante o dia, começo da tarde, e as cores são branco e verde/azul, tradicionais do Whatsapp/Messenger, fundo borrado, uma vez que o

personagem está focado apenas em seu aparelho. O projeto se dá como ilustrado na Figura 16.

Figura 16 — Exemplo visual do minigame 2



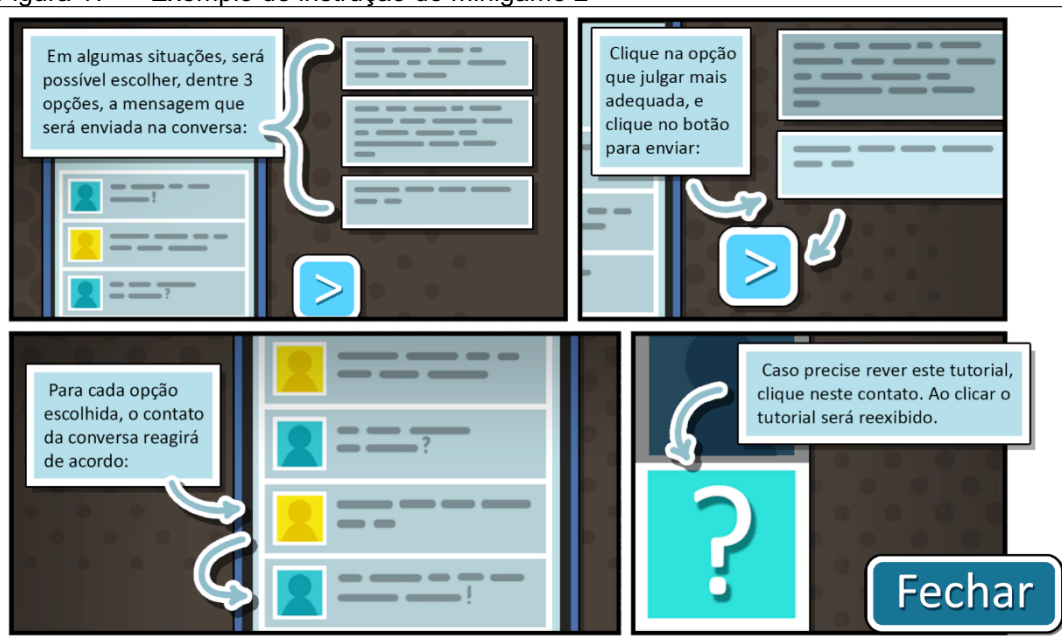
Fonte: Sketch do game.

Para responder às etapas, basta um clique do mouse. O personagem está fazendo uma pesquisa para um trabalho de faculdade, relacionada ao tema da matéria do jogo anterior.

O personagem: Myers-Briggs: ESTJ – honestidade, confiabilidade, liderança e organização, projetando um estudante, graduando, universitário. Relaciona-se bem com todos os colegas, mas está consciente de que há atritos e oposições entre eles. Deve usar seus talentos de liderança e comunicação para manter o grupo focado no objetivo.

As Figuras 17, 18 e 19 ilustram as etapas do minigame 2.

Figura 17 — Exemplo de instrução do minigame 2



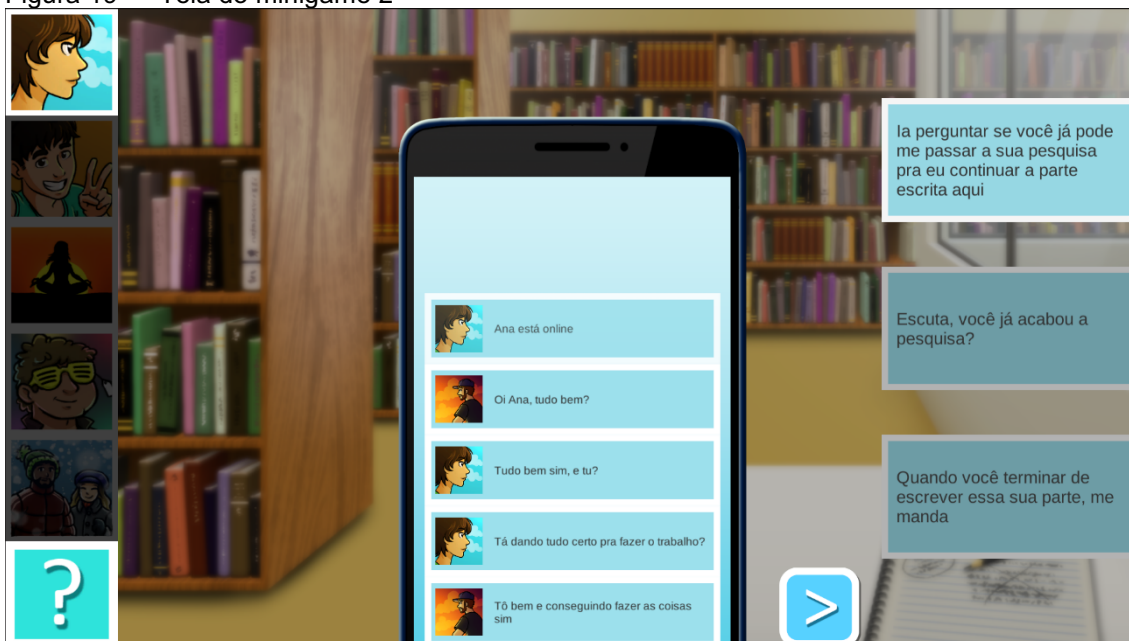
Fonte: A autora.

Figura 18 — Exemplo de instrução do minigame 2



Fonte: A autora.

Figura 19 — Tela do minigame 2



Fonte: A autora.

4.3.2 Competências relacionadas, pesos e cálculos

As competências do minigame 2 para a resolução da prova de formação geral do Enade são as seguintes:

- fazer escolhas éticas, responsabilizando-se por suas consequências (peso 3);
- ler, interpretar e produzir textos com clareza e coerência (peso 4);
- compreender as linguagens como veículos de comunicação e expressão, respeitando as diferentes manifestações étnico-culturais e a variação linguística (peso 4);
- interpretar diferentes representações simbólicas, gráficas e numéricas de um mesmo conceito (peso 0);
- formular e articular argumentos consistentes em situações sociocomunicativas, expressando-se com clareza, coerência e precisão (peso 4);
- organizar, interpretar e sintetizar informações para tomada de decisões (peso 0);

- g) planejar e elaborar projetos de ação e intervenção, a partir da análise de necessidades, de forma coerente, em diferentes contextos (peso 0);
- h) buscar soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações-problema (peso 1);
- i) trabalhar em equipe, promovendo a troca de informações e a participação coletiva, com autocontrole e flexibilidade (peso 5);
- j) promover, em situações de conflito, diálogo e regras coletivas de convivência, integrando saberes e conhecimentos, compartilhando metas e objetivos coletivos (peso 5).

Nesse jogo, o aluno assume o papel de um estudante de curso superior, conversando no celular com diversos integrantes de um grupo de trabalho. Cabe ao jogador lidar da melhor forma possível com as diferentes personalidades e os problemas que surgem.

Mais uma vez, as pontuações são normalizadas de acordo com a pontuação máxima e mínima de cada categoria; todos os números apresentados a seguir são, portanto, relativos. A cada escolha, o aluno deve selecionar uma das opções e será pontuado de acordo.

Para entendimento da Tabela 7, os números 0 e 2 são os personagens.

Tabela 7 — Pontuação do minigame 2

Escolha 102			Competências
Opção A	Opção B	Opção C	
0 Poxa, sem nada ainda?	0 Ok, manda assim que você tiver	0 Nossa, aí não dá...	
0 Envia algo pra mim até... Ainda!	2 Beleza!	0 Corre com isso aí, cara	
2 De boa! Mando alguma coisa até lá		2 Não, pode deixar	
	10	10	8 1
	10	10	10 2
	10	10	10 3
	5	6	6 5
	2	4	4 8
	8	8	6 9
	10	7	4 10

Fonte: A autora.

Tomaremos como exemplo a escolha 2. Durante o diálogo, o jogador é apresentado à escolha 2, a exemplo da Figura 19. Nesse momento, pode escolher uma das três respostas apresentadas (Opções A, B ou C): “Poxa, sem nada ainda?”, “Ok,

manda assim que [...]”, “Nossa, aí não dá...”. Escolher uma dessas opções lhe dará a pontuação mostrada na mesma coluna, bem como as respostas seguintes.

Os índices numéricos ao lado das frases são as identificações das personagens da história, para fins de programação e desenvolvimento – no caso, 0 (zero) é o número de identificação do jogador.

Tabela 8 — Escolhas 102, 104 e 106

Escolha 102			Competências
Opção A	Opção B	Opção C	
0 Poxa, sem nada ainda?	0 Ok, manda assim que você tiver	0 Nossa, aí não dá...	
0 Envia algo pra mim até... Ainda!	2 Beleza!	0 Corre com isso aí, cara	
2 De boa! Mando alguma coisa até lá		2 Não, pode deixar	
10	10	8	
10	10	10	
10	10	10	
5	6	6	
2	4	4	
8	8	6	
10	7	4	
Escolha 104			Competências
Opção A	Opção B	Opção C	
0 Cara, o prazo está logo aí...	0 Tá tudo bem, eu acho, se você e	0 Pra falar a verdade, tô com a im	
0 Valeu por avisar, mas corre aí co	0 É só não deixar de avisar se acc	4 Não me diga? Bom, me faz eu r	
4 Sim, eu deveria ter avisado ante	4 Sim, eu deveria ter avisado ante	4 Mas não sei se num bom sentid	
0 Certo, então. Boa trabalho aí!	0 Certo então! Boa sorte com as c	0 Ah, nem me fale, cara. Bom, es	
4 Obrigado!	0 Fui!	0 Fui!	
	4 Flw!		
10	10	3	
9	10	10	
10	10	10	
6	8	3	
5	7	2	
6	9	0	
6	10	0	
Escolha 106			Competências
Opção A	Opção B	Opção C	
0 Assim não dá, Carlos	0 Carlos, o projeto é a prioridade	0 Ainda sim, acho melhor você pri	
0 Sei que o prazo final demora ain	0 Sei que o prazo final demora ain	0 Sei que o prazo final demora ain	
0 A gente não quer ter problemas	0 Mas é o que falei, é pra evitar co	0 Mas é o que falei, é pra evitar co	
2 Cara, já falei que está tudo certo	2 Beleza, mas eu já disse que tá	2 Beleza, mas eu já disse que tá	
0 Manda logo o que você fez, que	0 Tô esperando cê mandar as cois	0 Ok então, ficarei esperando cê r	
2 Ok!		2 Até!	
8	10	10	
7	8	10	
10	10	10	
4	8	10	
4	8	10	
4	8	10	
0	7	9	

Fonte: A autora.

Na Tabela 9, apresentam-se os desdobramentos das escolhas 101, 103, 105 e 107. Lembrando que a primeira linha corresponde à escolha do jogador, representado pelo número 0.

Tabela 9 — Escolhas 101, 103, 105 e 107

Escolha 101			Competências
Opção A	Opção B	Opção C	
0 Ia perguntar se você já pode me	0 Escuta, você já acabou a pesqu	0 Quando você terminar de escrev	
1 Por enquanto ainda não acabei,	1 Hmm... Não, ainda não	1 Ah, sim, tô sabendo	
	10	8	10 1
	10	10	10 2
	10	10	10 3
	10	8	5 5
	10	8	3 8
	10	4	4 9
	10	6	0 10
Escolha 103			Competências
Opção A	Opção B	Opção C	
0 Não, a gente vai precisar de ben	0 Acho que ainda é pouca coisa p	0 Nossa, só isso? A gente precis	
3 Poxa achei que era o suficiente	3 Poxa achei que era o suficiente	3 Poxa achei que já dava...	
3 Onde mais eu posso procurar?	3 Tem alguma sugestão do que pe	3 Sabe o que mais posso procura	
0 Não tenho certeza, dá uma perg	0 Acho que se você procurar talve	0 Eu não tenho ideia, não. Pergur	
3 Ok, vou ver com eles, brigada	0 Aí a gente pode colocar no trab	0 Certo, vou ver, obrigada...	
	3 Vou pesquisar isso e depois te mando mais coisa		
	3 Brigada ^		
	10	10	8 1
	10	10	8 2
	10	10	10 3
	8	10	4 5
	8	10	6 8
	8	10	4 9
	7	10	3 10
Escolha 105			Competências
Opção A	Opção B	Opção C	
0 Bom, você já conhece o tipo	0 Ele me falou que não tinha com	0 Ele disse que não tinha começa	
0 Tentei falar com ele de novo pra	0 Tentei falar com ele de novo pra	0 Tentei falar com ele de novo pra	
0 Vou chamar de novo ver se cons	0 Vou chamar ele de novo ver se c	0 Vou chamar ele de novo ver se d	
4 Poxa... Ok, vou correndo com a	4 Beleza, aí vou escrevendo com	4 Beleza, aí vou escrevendo com	
0 Certo, acho que vou tentar falar	0 Certo, acho que vou tentar falar	0 Certo, acho que vou tentar falar	
	3	8	10 1
	10	9	10 2
	10	10	10 3
	2	5	6 5
	2	6	7 8
	0	7	8 9
	0	5	7 10
Escolha 107			Competências
Opção A	Opção B	Opção C	
0 A gente decidi que não vai bota	0 Vamos deixar passar essa, mas	0 Não dá pra você ter a mesma no	
0 Achamos injusto que você consi	0 Não dá pra deixar a gente nesse	0 A gente entende que cada um t	
0 Mesmo o pouco que foi feito, foi	0 A gente precisa ter responsabili	0 Não tem problema ter problema	
0 Espero que no futuro você consi	0 Vamos lembrar que já estamos	0 Não quer dizer que você precisa	
	0 No próximo trabalho em grupo, v	0 Mas era só avisar que existe um	
	0 Até segunda	0 Mas deixar a gente na mão ass	
		0 Espero que da próxima vez a hi	
	8	8	10 1
	10	10	10 2
	10	10	10 3
	10	10	10 5
	10	10	10 8
	8	8	10 9
	5	6	7 10

Fonte: A autora.

Para permitir a expansão do game e futuros ajustes, as pontuações máximas e mínimas não são definidas previamente pelo código, mas sim durante o jogo. Assim, caso educadores ou designers façam alterações nas possíveis escolhas e em suas pontuações, o jogo se adaptará a elas. A função da Figura 20 descreve: para cada competência (`scores[i]`), mapear² a pontuação atual entre as pontuações mínimas e máximas para esta sessão específica e as escolhas que foram apresentadas.

Figura 20 — Matriz de ajuste do minigame 2

```
6 references
protected override float[] GetScores()
{
    float[] scores = new float[10];
    for (int i = 0; i < scores.Length; i++) {
        scores[i] = points[i].Map(minPoints[i], maxPoints[i]);
    }
    return scores;
}
```

Fonte: Código do game.

4.4 MINIGAME 3 – GERENCIADOR DE CIDADE

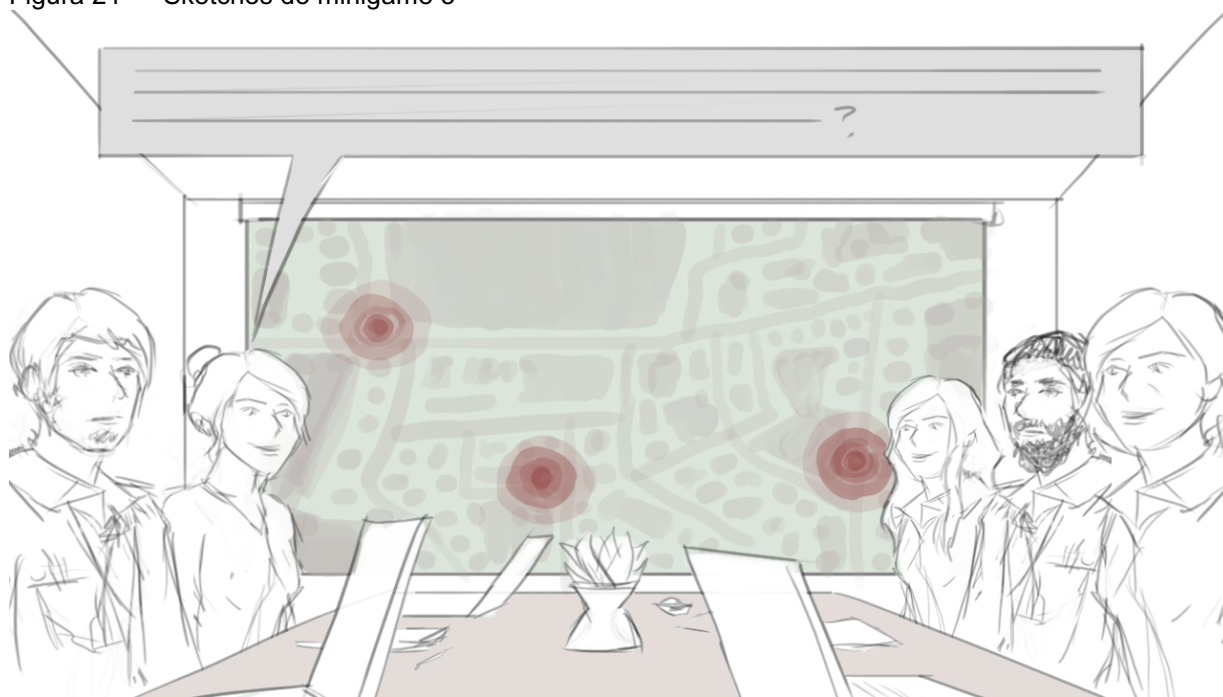
Recebendo diversas propostas de soluções para diferentes situações-problema, o jogador deve fazer várias escolhas. Por exemplo, qual é o melhor tipo de transporte por região, quais ações, para combater a poluição, são de curto prazo e quais são de longo prazo, e organizar a festa de aniversário da cidade, considerando o orçamento e o retorno turístico. O contexto narrativo é: uma recém-eleita prefeita mais jovem da cidade, filha de imigrantes, e as expectativas são grandes. Na primeira grande reunião com seus secretários, diversas questões são levantadas, as quais darão rumo ao seu mandato.

² Mapear: ajustar o valor para o intervalo 0 a 1. Exemplo: uma pontuação de 14, em um intervalo de mínimo 9 e máximo 25, equivale a 0,3125.

Cabe ao aluno jogador realizar essa tomada de decisões, com o conselho dos secretários e as informações dadas, contribuindo para o bem da cidade e da população.

O jogo se passa em uma sala de reuniões da prefeitura. Pequena, sem imprensa, apenas prefeita e secretários. Imagens e mapas projetados em uma tela inteligente ao fundo, no período diurno, ambiente interno, sendo a sala escura e iluminada apenas pela tela inteligente (*smartscreen*) e pelos dispositivos de cada indivíduo presente no ambiente. As personagens serão predominadas pelo preto e um branco azulado da iluminação. O foco de cores mais vivas e variadas estará no centro, nas cartas que representam as diferentes ações, conforme a projeção mostrada na Figura 21.

Figura 21 — Sketches do minigame 3



Fonte: A autora.

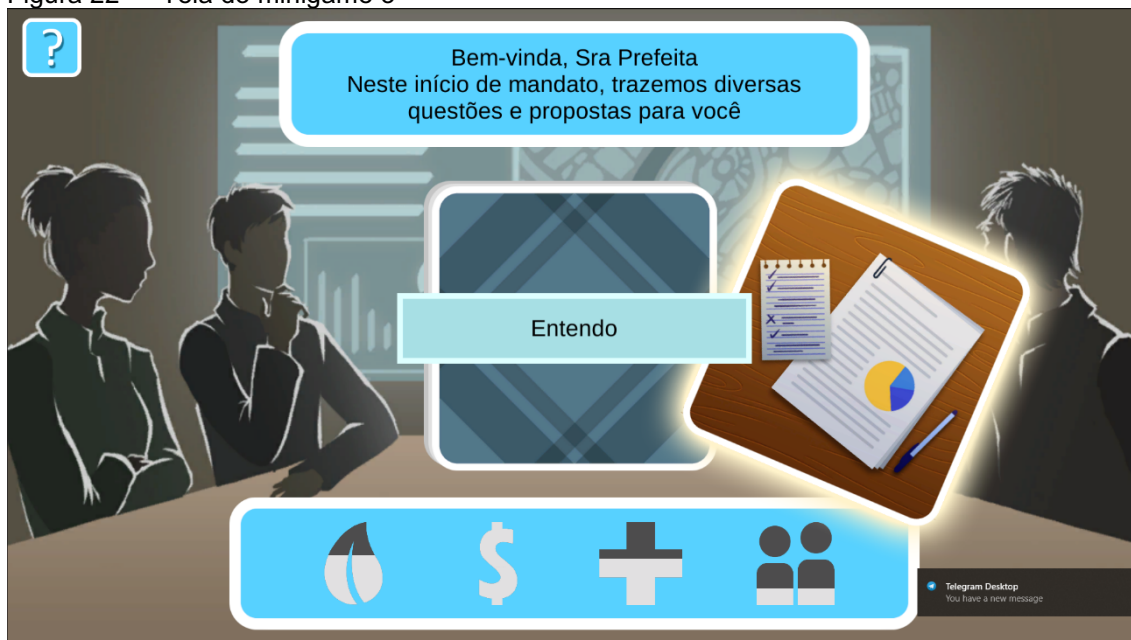
Para o jogador responder, precisará somente clicar e movimentar o mouse. As cartas podem ser movimentadas para a direita ou para a esquerda, mostrando diferentes respostas para cada situação apresentada.

O jogador foi arquitetado: Myers-Briggs: ENFJ – carisma, altruísmo, liderança e idealismo, sendo um jogador mais jovem, uma prefeita da história da cidade. Vinda de uma vida de ativismo, as expectativas (e cobranças) são

grandes, mas, com a equipe certa de conselheiros e secretários, as mudanças com certeza virão.

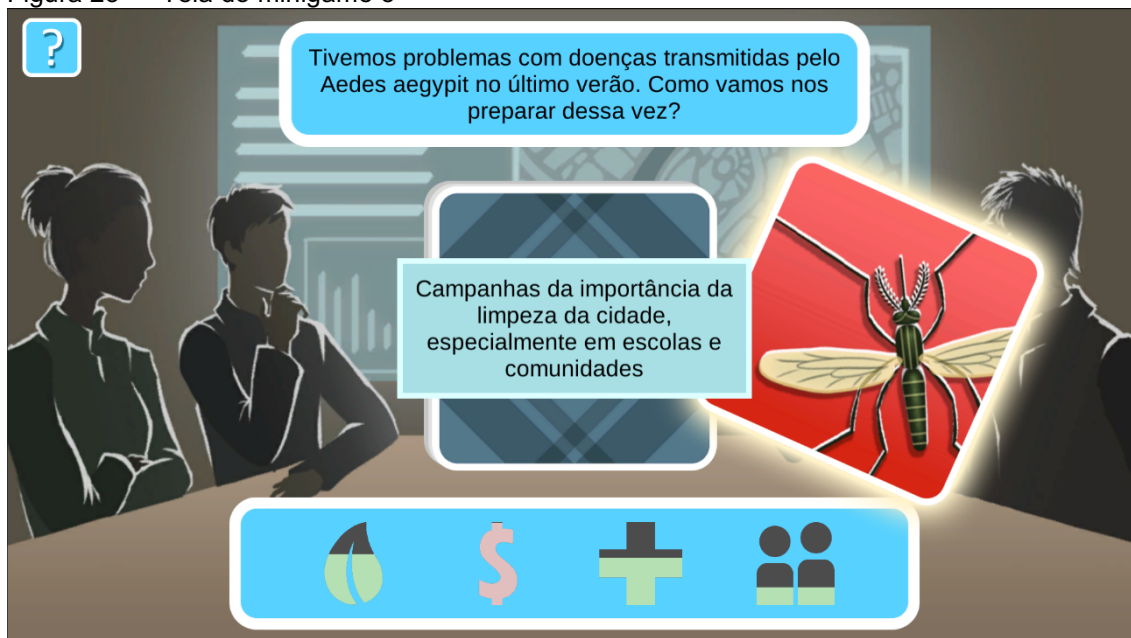
As Figuras 22 e 23 mostram as etapas do minigame.

Figura 22 — Tela do minigame 3



Fonte: Foto de tela do game.

Figura 23 — Tela do minigame 3



Fonte: Foto de tela do game.

4.4.1 Competências relacionadas, pesos e cálculos

As competências para a resolução da prova de formação geral do Enade são as seguintes:

- a) fazer escolhas éticas, responsabilizando-se pelas consequências (peso 3);
- b) ler, interpretar e produzir textos com clareza e coerência (peso 1);
- c) compreender as linguagens como veículos de comunicação e expressão, respeitando as diferentes manifestações étnico-culturais e a variação linguística (peso 4);
- d) interpretar diferentes representações simbólicas, gráficas e numéricas de um mesmo conceito (peso 0);
- e) formular e articular argumentos consistentes em situações sociocomunicativas, expressando-se com clareza, coerência e precisão (peso 0);
- f) organizar, interpretar e sintetizar informações para tomada de decisões (peso 3);
- g) planejar e elaborar projetos de ação e intervenção, a partir da análise de necessidades, de forma coerente, em diferentes contextos (peso 4);
- h) buscar soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações-problema (peso 4);
- i) trabalhar em equipe, promovendo a troca de informações e a participação coletiva, com autocontrole e flexibilidade (peso 0);
- j) promover, em situações de conflito, diálogo e regras coletivas de convivência, integrando saberes e conhecimentos, compartilhando metas e objetivos coletivos (peso 0).

No último minigame, o aluno assume o papel de uma prefeita, que deve tomar diversas decisões binárias. Mediante cartas-problema, o jogador lê uma situação e escolhe uma das opções de como lidar com ela. Todas as cartas apresentam pontos máximos e mínimos que, assim como no minigame anterior, são levados em consideração para a normalização da pontuação. A Tabela 10 apresenta a pontuação do minigame 3.

Tabela 10 — Pontuação do minigame 3
Mobilidade

Nossa cidade é grande, e o trânsito está ocupando muito tempo	Incentivos fiscais para empresas contratarem pessoas que moram	Melhorar a qualidade e expandir as avenidas principais da cidade,
Competência 1	8	6
Competência 2	7	5
Competência 3	0	0
Competência 6	7	5
Competência 7	7	7
Competência 8	8	5

Fonte: A autora.

Nesse exemplo da Carta Mobilidade, é apresentada ao jogador a situação-problema: “Nossa cidade é grande, e o trânsito está ocupando muito tempo [...]”. Então, ele deve escolher entre duas possíveis ações, recebendo as pontuações correspondentes: “Incentivos fiscais para empresas [...]” ou “Melhorar a qualidade e expandir as avenidas [...]”.

A Tabela 11 apresenta outras situações do minigame.

Tabela 11 — Situações diversas do minigame 3

Verba extra			Moradias		
Temos uma verba extra, no que deveríamos investir?	A Secretaria de Saúde gostaria de expandir o acesso público a	A Secretaria de Desenvolvimento planeja investir nos	Temos problemas sérios de moradias na cidade. Com a verba	Construir abrigos temporários para sem-tetos com acesso a	Tomar imóveis abandonados e reformá-los para se tomarem
Competência 1	10	8	Competência 1	10	8
Competência 2	5	5	Competência 2	5	5
Competência 3	0	0	Competência 3	0	0
Competência 6	5	5	Competência 6	5	5
Competência 7	8	6	Competência 7	7	7
Competência 8	8	5	Competência 8	5	7
Dengue			Mobilidade		
Tivemos problemas com doenças transmitidas pelo	Aplicar preventivamente inseticidas nos locais mais afetados	Campanhas da importância da limpeza da cidade,	Nossa cidade é grande, e o trânsito está ocupando muito tempo	Incentivos fiscais para empresas contratarem pessoas que moram	Melhorar a qualidade e expandir as avenidas principais da cidade,
Competência 1	5	8	Competência 1	8	6
Competência 2	5	6	Competência 2	7	5
Competência 3	0	0	Competência 3	0	0
Competência 6	5	6	Competência 6	7	5
Competência 7	7	8	Competência 7	7	7
Competência 8	5	5	Competência 8	8	5
Emprego			Cultura		
Nosso indicador de desemprego não é alto, mas podemos melhorar	Oferecer cursos profissionalizantes em diversas posições	Contratar e capacitar moradores para trabalhar em pequenos	Temos uma verba extra para investir em programas culturais,	Incentivar a produção de filmes na cidade, inclusive produções	Renovar e modernizar museus e galerias, atraindo novos públicos
Competência 1	5	5	Competência 1	5	8
Competência 2	5	5	Competência 2	3	6
Competência 3	0	2	Competência 3	6	9
Competência 6	7	7	Competência 6	5	7
Competência 7	7	8	Competência 7	6	6
Competência 8	6	9	Competência 8	8	6
Poluição			Resíduos sólidos		
A qualidade do ar na cidade vem caindo há anos. Já recebemos	Investir mais no transporte coletivo, inclusive em	Proibir o tráfego de carros muito antigos que não apenas	Nossa produção de resíduos sólidos só aumenta, precisamos	Criar espaços para composteiras municipais, onde	Expandir o alcance da coleta seletiva com novos pontos para
Competência 1	8	5	Competência 1	10	10
Competência 2	7	5	Competência 2	9	8
Competência 3	0	2	Competência 3	0	0
Competência 6	7	5	Competência 6	5	5
Competência 7	6	5	Competência 7	9	7
Competência 8	5	6	Competência 8	9	7
Espaço família			Saúde da população		
Recebemos reclamações falta de opções de lazer para	Renovar playgrounds e áreas dedicadas a esportes em praças e	Incentivar peças populares de teatro infantil e contação de	Precisamos investir na prevenção como forma de reduzir gastos e	Criar áreas de ginástica nos parques em áreas populosas,	Fazer ações nas escolas, colocando nos currículos das crianças
Competência 1	7	7	Competência 1	10	10
Competência 2	5	5	Competência 2	5	5
Competência 3	4	8	Competência 3	0	0
Competência 6	5	5	Competência 6	5	6
Competência 7	7	6	Competência 7	5	6
Competência 8	5	6	Competência 8	7	6

Fonte: A autora.

Assim como no minigame anterior, para permitir a expansão do game e futuros ajustes, as pontuações máximas e mínimas não são definidas previamente pelo código, mas sim durante o jogo. Assim, caso educadores ou designers façam alterações nas cartas, adicionando-as e/ou removendo-as e mudando suas pontuações, o jogo se adaptará a elas.

A função da Figura 24 descreve: para cada competência (scores[i]), mapear³ a pontuação atual entre as pontuações mínimas e máximas para esta sessão específica e as cartas que foram apresentadas.

Figura 24 — Matriz de ajuste do minigame 3

```
6 references
protected override float[] GetScores()
{
    int[,] ranges = CardCollection.Instance.GetMinAndMax();
    float[] scores = new float[10];
    for (int i = 0; i < scores.Length; i++)
        scores[i] = competenceValues[i].Map(ranges[0, i], ranges[1, i]);
    return scores;
}
```

Fonte: Código do game.

4.5 PONTUAÇÃO FINAL

Terminados os três minigames, a pontuação final é calculada: partindo dos valores normalizados de cada jogo, usamos uma matriz de pesos para ajustar o valor de cada competência. Normalizados os valores novamente, obtemos as porcentagens.

Todos os métodos, pesos e pontuações utilizados foram definidos, desenvolvidos e, posteriormente, checados e validados por professores das respectivas áreas.

³*Mapear: ajustar o valor para o intervalo 0 a 1. Exemplo: uma pontuação de 14, em um intervalo de mínimo 9 e máximo 25, equivale a 0,3125.

Figura 25 — Pontuação final

```

[SerializeField]
private readonly float[,] weights = new float[,]
{
    {5, 5, 0, 5, 2, 1, 0, 0, 0, 0},
    {3, 4, 4, 0, 4, 0, 0, 1, 5, 5},
    {3, 1, 4, 0, 0, 3, 4, 4, 0, 0}
};

2 references
public void ReceivePoints(int gameNumber, float[] score)
{
    if (gameNumber < 1 || gameNumber > 3) {
        Debug.LogError($"Undefined action on unexpected game #{gameNumber}");
        return;
    }
    for (int i = 0; i < score.Length; i++) {
        if (float.IsNaN(score[i]))
            score[i] = 0;
#if UNITY_EDITOR
        print($"Competência {i + 1} = {(int)(score[i] * 100)}%");
#endif
        CompValuesPerGame[gameNumber - 1, i] = score[i];
    }
    FinishGame(gameNumber);
}

2 references
public float[] GetGeneralPoints()
{
    float[] f = new float[10];
    float max;
    float sum;
    for (int comp = 0; comp < 10; comp++) {
        max = sum = 0;
        for (int game = 0; game < 3; game++) {
            max += weights[game, comp];
            sum += CompValuesPerGame[game, comp] * weights[game, comp];
        }
        f[comp] = sum.Map(0, max);
    }
    return f;
}

```

Fonte: Código do game.

No primeiro bloco, temos os pesos de cada minigame, em “weights”. No segundo bloco, a função “ReceivePoints” apenas recebe a pontuação de cada minigame e a salva para posterior tratamento. No terceiro bloco, em “GetGeneralPoints”, é feito o cálculo da pontuação final: para cada minigame, a pontuação é ajustada com seus respectivos pesos e somada para ser uma última vez mapeada no resultado final de cada competência. Esses valores são salvos

como porcentagens para facilitar a visualização e a análise. O valor máximo de cada competência é, mais uma vez, calculado apenas quando necessário, permitindo alterações e ajustes.

4.5 GAME DE VERIFICAÇÃO DE RESULTADOS

Na sequência do primeiro game, constituído de três minigames, o aluno segue jogando, só que, dessa vez, o jogo é composto de questões verídicas de uma prova de formação geral do Enade, sendo 8 questões objetivas (Figuras 26 e 27) e 2 dissertativas (Figura 28). O objetivo dessa etapa é que o aluno responda às 10 questões, para que os resultados oriundos das respostas sirvam para a análise dos resultados, pois é por meio dessa comparação que poderá saber se o game desenvolvido está ou não atendendo aos objetivos propostos nesta pesquisa.

Como propõe Thomas *et al.* (2011), após jogado o game, os alunos responderam a um questionário on-line desenvolvido pelos professores do projeto, para verificar/validar que a plataforma mostrou resultados muito próximos aos do questionário.

Assim como Thomas *et al.* (2011), esta pesquisa fez uma verificação de resultados, mas em forma de game. Foi transferida uma prova verídica aplicada em um ano letivo qualquer, para o formato de *game quizz*, composta das 10 questões da Prova de Conhecimentos Gerais do ENADE, sendo 8 objetivas e 2 dissertativas.

Os jogadores jogaram, primeiramente, os 3 minigames desenvolvidos como objeto desta tese e, na sequência, jogaram o *game quizz* com as questões. Os resultados foram salvos em planilha do Microsoft Excel separadamente, para as devidas análises estatísticas quantitativas, que serão apresentadas no próximo capítulo.

As Figuras Figura 26, Figura 27 e Figura 28 mostram as questões da Prova de Conhecimentos Gerais do Enade, no formato do *game quizz*, sendo as duas primeiras em formato de questões objetivas e a última em formato de questão discursiva.

Figura 26 — Questão oficial do Enade Objetiva

OS CINCO PAÍSES COM MAIOR ÁREA PLANTADA COM TRANSGÊNICOS NO MUNDO
(em milhões de hectares - mi/ha)

CULTURAS

- Soja
- Milho
- Algodão
- Canola
- Alfafa
- Outras Culturas

Total de área plantada com transgênicos no Mundo: 189,8 mi/ha

Disponível em: <https://cib.org.br/wp-content/uploads/2018/06/2018.06.26.Top5_Portugues.pdf>. Acesso em: 18 Jul. 2018 (adaptado).

Considerando o infográfico apresentado, avalie as afirmações a seguir.

I. A distribuição da área plantada com transgênicos no mundo reflete o nível de desenvolvimento econômico dos países.

II. Os Estados Unidos da América possuem a maior área plantada de algodão transgênico no mundo.

III. O hemisfério norte concentra a maior área de produção transgênica.

IV. A área de produção de soja transgênica é maior no Brasil que na Argentina.

É correto apenas o que se afirma em

A) I e II. B) I e IV. C) III e IV.

D) I, II e III. E) II, III e IV.

Finalizar

Fonte: Adaptada de Brasil (2018).

Figura 27 — Questão oficial do Enade Objetiva

Princípios da mobilidade urbana em uma cidade sustentável

Considerando as informações do infográfico, avalie as afirmações a seguir.

I. No planejamento das cidades, deve-se priorizar o transporte coletivo, situação que está em consonância com o que ocorre nas cidades mais populosas do Brasil.

II. O engajamento dos cidadãos nos debates e no planejamento das cidades é essencial para o desenvolvimento de projetos urbanos viáveis, acessíveis e sustentáveis.

III. É necessário que o planejamento de uma cidade sustentável esteja focado na fluidez dos veículos autônomos, na diversidade de opções de mobilidade e nas modalidades compartilhadas de transporte.

IV. A utilização de painéis solares para abastecer veículos e a diminuição da emissão de gases poluentes em uma cidade sustentável são metas ainda distantes de serem atingidas no Brasil, devido à primazia dos meios de transportes movidos a combustíveis fósseis.

É correto apenas o que se afirma em

A) I. B) II. C) I e III.

D) II e IV. E) III, e IV.

Finalizar

Fonte: Adaptada de Brasil (2018).

Os resultados das questões objetivas foram salvos automaticamente em planilhas do Excel. Para as duas questões dissertativas, os textos produzidos foram salvos em planilha do Excel, mas um professor fez a correção e atribuiu uma nota.

Essa parte do game é importante, pois permite ao pesquisador confrontar dados e realizar uma avaliação que cumpra o objetivo de favorecer a aprendizagem e o desempenho do estudante.

É importante destacar que, em todas as partes do game, ou seja, nos três minigames que o compõem, o aluno está sendo avaliado, pois, conforme foi destacado, todos os momentos do *game* foram construídos considerando competências e habilidades cognitivas necessárias para a resolução da prova de Formação Geral do Enade. A partir de uma combinação de ações do estudante, uma pontuação é atribuída, e essa pontuação permite verificar a existência ou não de determinada competência ou habilidade no jogador.

As questões do último game consistiram em um modelo de *quizz*, em que foi transposta para o digital uma prova de Formação Geral do Enade verídica, que foi aplicada há alguns anos. Essas respostas serviram para realizar a comparação dos resultados, visto que o cruzamento das informações permite ao pesquisador verificar quais habilidades e competências cognitivas o aluno apresenta, de maneira suficiente ou não, para a resolução da Prova Oficial do Enade. Essa relação será abordada no capítulo seguinte.

A Figura 28 apresenta uma questão discursiva do Enade que compôs o *minigame quizz*. Essas questões, ao serem corrigidas, levam em consideração o conteúdo (peso de 80%) e os aspectos referentes à Língua Portuguesa (peso de 20%).

Figura 28 — Questão Oficial do Enade Dissertativa

QUESTÃO DISCURSIVA 01

TEXTO 3
Logo após o assassinato da vereadora Marielle Franco, ocorrido no Rio de Janeiro, em 2018, os compartilhamentos nas redes sociais lançaram, em nível internacional, uma personagem política que, mesmo tendo sido uma das mais votadas na capital carioca, não tinha espaço privilegiado na agenda. Durante a primeira quinzena de março, a coleta de publicações em que se mencionava Marielle Franco totalizou mais de 3 milhões e meio de tweets. As manifestações expressavam, principalmente, reações de apoio, marcadas por hashtags (palavras-chave) como #mariellepresente, #justiçaparamarielle, #somosdosmarielle, #mariellevive, mas também circulavam informações falsas que associavam a vereadora a atos ilícitos e mensagens que relativizavam o seu assassinato em função de sua atuação política em favor dos direitos humanos.

Disponível em: <http://www.labc.net.br/marielle-presente-mapa-de-tweets-publicado/>. Acesso em: 12 set. 2018 (adaptado).

A partir das informações apresentadas, redija um texto que aborde os seguintes aspectos:
o tensionamento entre a defesa dos Direitos Humanos realizada por Marielle Franco e a produção de notícias falsas após o assassinato da vereadora, os prejuízos da produção de notícias falsas para a sociedade democrática.

Escreva sua resposta aqui

< > Finalizar

Fonte: Adaptada de Brasil (2018).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo tem por objetivo apresentar os resultados dos dois games aplicados nesta tese: um que foi o desenvolvido como parte do Projeto de Pesquisa, denominado Game 1, composto de três minigames, e o outro, um *Game Quizz*, que apresenta uma prova real de Formação Geral da prova do Enade, denominado Game 2, que foi produzido e aplicado com o objetivo de abalizar se o Game 1 foi efetivo e mediu corretamente as competências necessárias para a resolução da prova de formação geral do ENADE. Quanto a essa prova, é importante lembrar que

Os estudantes do final do primeiro e do último ano do curso serão submetidos à prova única, com duração máxima de quatro horas, construída de modo a permitir a análise do valor agregado em relação às competências, habilidades, Formação Geral, e conteúdos profissionais específicos, durante a sua formação (BRASIL, 2009, p. 172).

O Game foi aplicado on-line entre outubro e novembro de 2020, para jogadores disseminados pelo Brasil, por meio de um link previamente fornecido pela pesquisadora. Gee (2004, p. 16) esclarece que

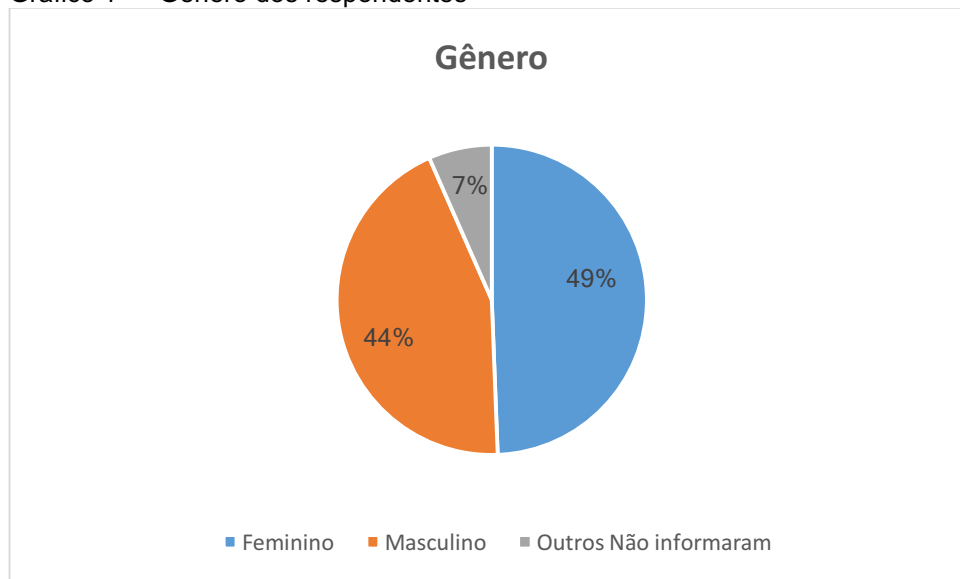
Como um jogador ávido, também acredito que mais pessoas, jovens e velhos, homens e mulheres, irão jogar e tirar mais proveito deles, se os jogos forem altamente fáceis de aprender, mas permanecerem extremamente complexos.

O objetivo inicial era a aplicação presencial do game em ambiente controlado, como o laboratório de informática de uma Instituição anteriormente escolhida, em horário de aula, com turmas fechadas e, ainda, com a presença da pesquisadora e de professores de instituições parceiras. Entretanto, devido à pandemia do novo Coronavírus, conseguiu-se apenas aplicar de modo presencial em uma turma, em novembro de 2019 (o que vamos denominar como pré-teste). Com a pandemia em 2020, mesmo o game sendo construído para aplicação presencial, a pesquisa teve que continuar de maneira on-line, para conseguir uma amostra maior e seguir as orientações das associações de saúde.

De modo geral, as pesquisas sociais abrangem um universo de elementos tão grande que se torna impossível considerá-los em sua totalidade. Por essa razão, nas pesquisas sociais é muito frequente trabalhar com uma amostra, ou seja, com uma pequena parte dos elementos que compõem o universo. É o que ocorre, sobretudo, nas pesquisas designadas como levantamento ou experimentos (GIL, 2009, p. 89).

Ao todo, 408 pessoas, 24 presencialmente e 384 on-line, conforme Gráfico 1, jogaram o game. Destas, com relação a gênero, 202 participantes são do sexo feminino, o que corresponde a 49%, 180 do sexo masculino, o que representou 44% do total; 7% optaram por não informar.

Gráfico 1 — Gênero dos respondentes

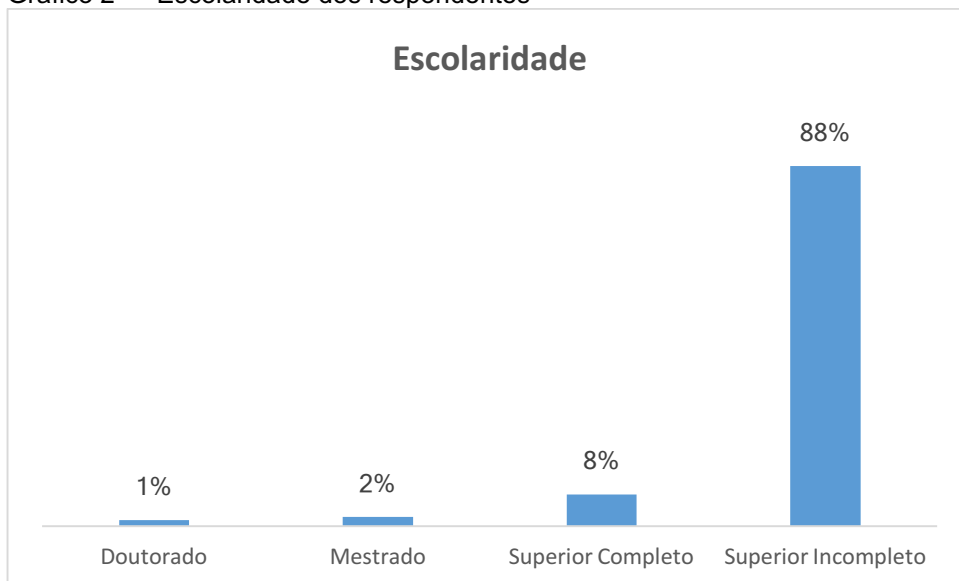


Fonte: A autora.

Em relação ao nível de escolaridade, a maioria dos jogadores não tem Curso Superior completo (361 jogadores), o que dá uma fidedignidade ao objetivo da pesquisa, visto que o propósito principal é construir um game que possibilite averiguar se os jogadores apresentam as habilidades necessárias para a prova de Formação Geral do Enade, que é aplicada de três em três anos, para os alunos concluintes dos cursos, de acordo com calendário previamente estipulado e divulgado pelo INEP. Destaca-se que o objetivo desse sistema de avaliação é “identificar as qualidades e os pontos fracos das universidades, a fim de capacitá-las a desempenhar o papel que a sociedade delas espera” (BRASIL, 2003, p. 26).

Os dados apresentados no Gráfico 2 destacam os alunos que não têm curso superior completo (88% dos respondentes) e os demais jogadores, com: curso superior completo (8%), mestrado (2%) e doutorado (1%).

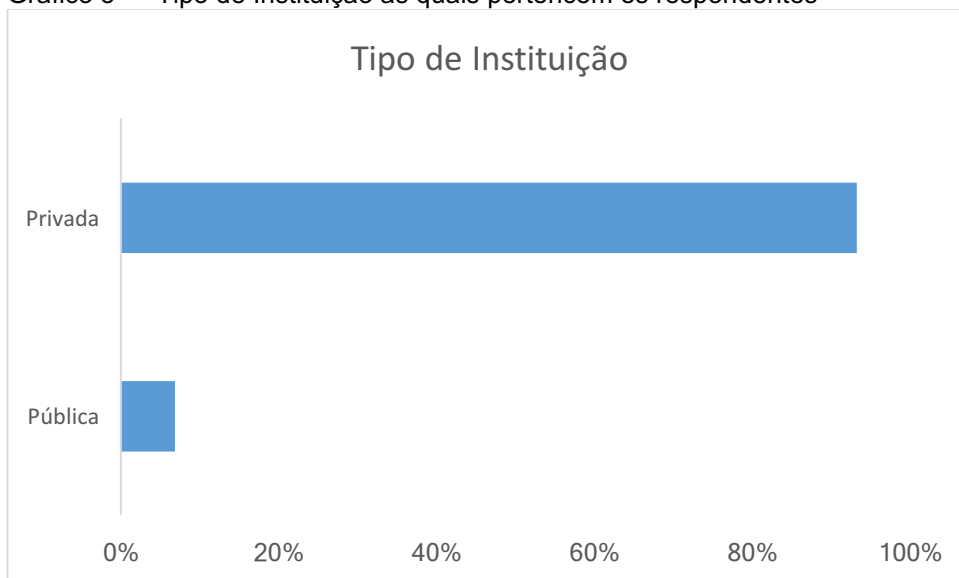
Gráfico 2 — Escolaridade dos respondentes



Fonte: A autora.

Considerando as adversidades anteriormente explicitadas, quando do período de aplicação desta pesquisa, ressalta-se que a maioria dos jogadores, 93%, pertencia a Instituições Privadas, enquanto 7% eram de Instituições Públicas, conforme o Gráfico 3.

Gráfico 3 — Tipo de Instituição às quais pertencem os respondentes



Fonte: A autora.

Outras perguntas de cunho pessoal foram feitas antes de o jogador começar, efetivamente, a jogar, por exemplo, se era a primeira vez que ele jogava o game (pois apenas esses dados foram contabilizados). Na sequência, foram solicitadas as iniciais dos nomes dos jogadores, a região do país em que residem, o ano de nascimento e o curso de graduação (concluído ou não) que cursam ou cursaram. O link de acesso ao game que foi disponibilizado pelas redes teve na região centro-oeste o maior número de respondentes, correspondendo a 43,5% da amostra.

A seguir, na Tabela 12, estão expostos os dados, organizados de maneira decrescente, referente aos cursos de graduação que os jogadores apontaram no questionário do início do game.

Tabela 12 — Quantidade de jogadores por curso

Curso	Quantidade de jogadores
Design - Bacharelado	71
Outros	53
Ciência da Computação - Bacharelado	30
Engenharia Civil - Bacharelado	27
Processamento de Dados	24
Publicidade e Propaganda - Bacharelado	19
Administração - Bacharelado	19
História - Bacharelado	18
Agronomia - Bacharelado	10
Ciências Contábeis - Bacharelado	10
Engenharia de Computação - Bacharelado	10
Ciências Sociais - Bacharelado	9
Geografia - Bacharelado	9
Ciências Biológicas - Bacharelado	9
Matemática - Licenciatura	9
Ciências Sociais - Licenciatura	9
Educação Física - Bacharelado	9
Zootecnia - Bacharelado	9
Direito - Bacharelado	9
Geografia - Licenciatura	9
Jornalismo - Bacharelado	9
Física - Licenciatura	9
Filosofia - Bacharelado	9

Cinema e Audiovisual - Bacharelado	9
Total Geral	408

Fonte: A autora.

Após os jogadores (408) terem jogado, os dados, tanto do Game 1 quanto do Game 2, foram automaticamente salvos em uma planilha de Excel. Esse arquivo apresenta três blocos, divididos em várias colunas. O primeiro bloco abrange os dados pessoais fornecidos por cada jogador antes de começar a jogar, como: iniciais de seu nome, curso, nível de escolaridade, ano de nascimento, gênero, dentre outros, conforme descrito no Apêndice 1.

O segundo bloco foi identificado como “Competências”, e o terceiro como “Teste”. O segundo bloco corresponde às notas do Game 1, composto pelos três minigames já devidamente explicados nesta pesquisa; o terceiro bloco corresponde às notas do Game 2, que é o *quizz*, obtidas depois de o jogador responder às 10 questões de uma prova de Formação Geral do Enade.

Antes de começar a fazer a análise dos dados no software SPSS, foi preciso prepará-los e organizá-los. Esse programa de computador tinha, originalmente, esse nome por representar o acrônimo de Statistical Package for the Social Sciences, em português, Pacote Estatístico para as Ciências Sociais; atualmente, porém, refere-se ao nome do software, no site que o comercializa. Com esse software, é possível “entender mais rapidamente conjuntos de dados grandes e complexos com procedimentos estatísticos avançados que ajudam a garantir uma tomada de decisão de alta precisão e qualidade” (IBM..., 2020); por isso, ele é o mais indicado para ser utilizado na presente pesquisa.

Assim, “em vez de representar pessoas com palavras, no SPSS utilizamos números. Isso envolve atribuir a cada grupo um número e então informar ao SPSS que número representa cada grupo” (FIELD, 2009, p. 68). Foi necessário, então, que o pesquisador realizasse esse procedimento para serem iniciadas as análises a partir do uso do software, pois algumas das variáveis coletadas não foram expressas em números, por exemplo: nome do curso, gênero, tipo de instituição etc.

As variáveis foram então organizadas e expressas em números (códigos) para que fosse possível contabilizar a frequência, fazer o cálculo da

percentagem, a construção de gráficos e a execução de testes estatísticos. A Tabela 13 explicita as variáveis e se seus códigos.

Tabela 13 — Organização dos Dados

Variável	Opções	Código
Tipo IES	Privada	1
	Pública	2
Sexo	Feminino	1
	Masculino	2
	Outro/Não informar	3
Curso	Administração - Bacharelado	1
	Agronomia - Bacharelado	2
	Ciência da Computação - Bacharelado	3
	Ciências Biológicas - Bacharelado	4
	Ciências Contábeis - Bacharelado	5
	Ciências Sociais - Bacharelado	6
	Ciências Sociais - Licenciatura	7
	Cinema e Audiovisual - Bacharelado	8
	Design - Bacharelado	9
	Direito - Bacharelado	10
	Educação Física - Bacharelado	11
	Engenharia Civil - Bacharelado	12
	Engenharia de Computação - Bacharelado	13
	Filosofia - Bacharelado	14
	Física - Licenciatura	15
	Geografia - Bacharelado	16
	Geografia - Licenciatura	17
	História - Bacharelado	18
	Jornalismo - Bacharelado	19
	Matemática - Licenciatura	20
	Outros	21
	Processamento de Dados	22
	Publicidade e Propaganda - Bacharelado	23
	Zootecnia - Bacharelado	24
Escolaridade	Doutorado	1
	Mestrado	2
	Superior Completo	3
	Superior Incompleto	4
Já jogou?	Sim	1
	Não	0
Modalidade	Presencial	1
	On-line	0

Fonte: A autora.

Essa organização deu-se pela necessidade da construção da base de dados, para que o software pudesse fazer a leitura adequada, bem como os cálculos e as análises estatísticas.

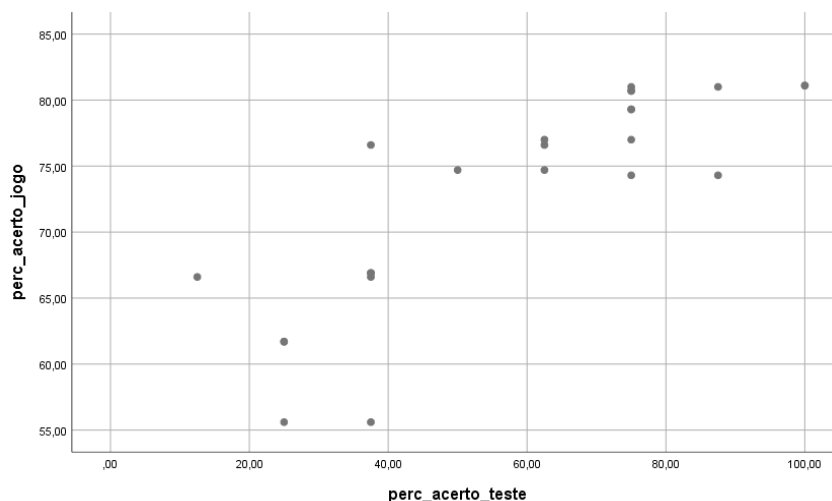
Por exemplo, o sexo assinalado, ao invés de feminino ou masculino, passa a corresponder a um código numérico, em que “1” indica feminino, “2” masculino e “3” outro/não informar. Isso também ocorre com o tipo de instituição:

a privada passa a ser “1”, e a pública “2”, e assim por diante, conforme exposto na Tabela 13.

Primeiramente, fez-se uma média de todas as notas, de todos os jogadores e de todas as habilidades jogadas. Esta teve como resultado a média de 53% de aproveitamento para o game, e a média de acertos de 50% para a prova gamificada, o que aponta, no geral, que os jogadores que participaram da pesquisa apresentaram uma média muito parecida em ambos os games. Foi possível concluir, assim, que, como o percentual de aproveitamento foi quase igual ao percentual de acertos das questões, o game atenderia muito bem às expectativas do objetivo desta pesquisa. Entretanto se trata de uma média geral; ao analisar caso a caso, percebeu-se que nem sempre, para o mesmo jogador, havia essa equivalência. Houve uma variação muito grande entre a nota obtida no game e a nota obtida na prova.

Quando foram separadas as modalidades de aplicação do game, observou-se que, no grupo em que o game foi aplicado presencialmente, contando com a pesquisadora, um professor regente, um ambiente apropriado, as devidas explicações e o tempo destinado, exclusivamente, para jogar o game, esse dado se tornou mais expoente do que nos casos em que os alunos receberam o link e responderam sem um acompanhamento. Após a realização de análise estatística, percebeu-se não haver correlação na amostra total, apenas na presencial (denominada pré-teste), conforme é possível visualizar no diagrama de dispersão representado na Figura 29.

Figura 29 — Diagrama de dispersão dos alunos do presencial



Fonte: A autora.

Segundo Gil (2009), a presença do pesquisador contribui sobremaneira no sentido de poder explicar os objetivos da pesquisa e, ainda, esclarecer o significado de questões que não estejam claras aos olhos do respondente.

Um diagrama de dispersão “serve para relacionar apenas duas variáveis” (FIELD, 2009, p. 130): no eixo Y (na vertical), está disposto o percentual de acerto no jogo, isto é, nos 3 minigames; no eixo X (na horizontal), o percentual de acerto no teste. No diagrama representado na Figura 29, é possível notar uma grande quantidade de casos (cada círculo cinza é um caso – um aluno) concentrada em um mesmo quadrante, ou seja, com aproveitamento entre 60 e 80 no teste, e entre 75 e 80 no jogo, o que indica aproveitamentos próximos entre o jogo e o teste. O diagrama também mostra que alunos que tiveram um mau desempenho no game tiveram aproveitamento semelhante também no teste.

O game foi aplicado em novembro de 2019, como pré-teste, no curso Tecnólogo em Processos Gerenciais, para 24 alunos concluintes (22 que entraram em 2017 e 2 que entraram em 2016), que estavam em sala de aula.

Considerou-se como ponto de corte 60% da habilidade medida, com uma resposta correta correspondente à habilidade tratada, para o resultado ser positivo.

Conforme a Tabela 14, considerou-se resposta “S” (sim) o aluno que apresentou uma pontuação no Game 1, que mede a competência, de 61 ou mais pontos e, no Game 2, questão correspondente à mesma competência, mas em forma de questão real da prova de Conhecimentos Gerais do Enade, nota 1 (equivalente ao acerto da questão). Também foi resposta “S” para os casos em que o aluno, no Game 1, apresentou 60 ou menos pontos e, no Game 2, nota 0 (que corresponde ao erro da questão).

O resultado foi “N” quando o aluno apresentou uma pontuação no Game 1 de 61 ou mais pontos e, no Game 2, nota 0. É, também, resposta “N” nos casos em que o aluno apresentou, no Game 1, 60 pontos ou menos e, no Game 2, nota 1.

Tabela 14 — Pontuações alcançadas nos Games 1 e 2

Game 1	Game 2	Resultado
0-60	0	S
	1	N
61-100	0	N
	1	S

Fonte: A autora.

As questões de 1 a 8 foram feitas da mesma maneira: a competência medida na questão 1 do Game 1 foi conferida na questão 1 do Game 2, em forma de questão. Questões 9 e 10, no Game 1, mediram as competências, já no Game 2, como as questões são dissertativas, precisou a correção dos textos produzidos. Se o aluno tirou uma nota igual ou superior a 60, considerou-se a resposta certa, caso contrário, nota 0, a resposta foi considerada errada, conforme a Tabela 15.

Tabela 15 — Comparação das competências medidas X Teste do Enade

Student ID	C1	T1	Análise 1	C2	T2	Análise 2	C3	T3	Análise 3	C4	T4	Análise 4	C5	T5	Análise 5	C6	T6	Análise 6	C7	T7	Análise 7	C8	T8	Análise 8	C9	T9	Análise 9	C10	T10	Análise 10
RA2016032098	66	0	S	70	1	S	83	1	S	65	1	S	96	0	N	86	1	S	62	1	S	65	1	S	100	1	S	100	1	S
RA2016032121	66	0	S	70	1	S	83	1	S	65	1	S	96	0	N	86	1	S	62	1	S	65	1	S	100	1	S	100	1	S
RA2016032501	70	0	N	90	1	S	73	1	S	72	1	S	80	1	S	90	1	S	75	1	S	50	0	S	80	1	S	90	1	S
RA2017032043	70	1	S	80	1	S	60	0	S	40	0	S	40	1	N	84	0	N	98	1	S	90	1	S	88	1	S	97	1	S
RA2017032085	92	1	S	60	0	S	63	1	S	56	1	N	76	1	S	86	1	S	55	1	N	55	1	N	100	1	S	100	1	S
RA2017032098	80	0	N	62	0	S	54	0	S	29	0	S	76	0	N	67	0	N	30	0	S	88	1	S	80	1	S	100	1	S
RA2017032100	44	0	S	62	0	S	54	0	S	23	0	S	76	1	S	53	1	N	33	0	S	58	0	S	73	1	S	80	1	S
RA2017032121	92	1	S	90	1	S	63	1	S	54	1	N	88	1	S	92	1	S	77	1	S	67	1	S	92	1	S	96	1	S
RA2017032128	44	0	S	62	0	S	54	1	N	23	0	S	76	1	S	53	1	N	33	0	S	58	0	S	73	1	S	80	0	N
RA2017032145	88	1	S	60	0	S	63	0	N	49	0	S	84	0	N	80	1	S	89	0	N	60	1	S	100	1	S	93	1	S
RA2017032164	70	1	S	57	0	S	59	1	N	50	0	S	30	1	N	67	0	N	65	0	N	83	0	N	100	1	S	88	1	S
RA2017032211	80	1	S	90	1	S	70	0	N	62	0	N	88	1	S	90	1	S	77	1	S	66	1	S	100	1	S	87	1	S
RA2017032212	80	1	S	62	0	S	54	0	S	30	0	S	70	1	S	53	0	S	43	0	S	60	0	S	80	1	S	85	1	S
RA2017032231	70	1	S	57	0	S	59	1	N	50	0	S	30	1	N	67	0	N	65	0	N	83	0	N	100	1	S	88	1	S
RA2017032234	80	0	N	62	0	S	54	1	N	29	0	S	76	1	S	67	0	N	30	0	S	88	1	S	80	1	S	100	1	S
RA2017032287	80	1	S	90	1	S	70	1	S	62	0	N	88	1	S	90	1	S	77	1	S	66	1	S	100	1	S	87	1	S
RA2017032309	70	0	N	90	1	S	73	1	S	72	1	S	80	0	N	90	1	S	75	1	S	50	0	S	80	1	S	90	1	S
RA2017032333	92	1	S	90	1	S	63	1	S	54	1	N	88	1	S	92	1	S	77	1	S	67	1	S	92	1	S	96	1	S
RA2017032342	90	1	S	90	1	S	63	0	N	45	0	S	70	1	S	92	1	S	93	1	S	74	1	S	98	1	S	92	1	S
RA2017032356	90	1	S	90	1	S	63	0	N	45	0	S	70	1	S	92	1	S	93	1	S	74	1	S	98	1	S	92	1	S
RA2017032433	70	1	S	80	1	S	60	0	S	40	0	S	40	0	S	84	0	N	98	1	S	90	1	S	88	1	S	97	1	S
RA2017032444	88	1	S	60	0	S	63	1	S	49	0	S	84	1	S	80	1	S	89	0	N	60	1	S	100	1	S	93	1	S
RA2017032457	92	1	S	60	0	S	63	0	N	56	1	N	76	1	S	86	1	S	55	1	N	55	1	N	100	1	S	100	1	S
RA2017032653	80	1	S	62	0	S	54	0	S	30	0	S	70	1	S	53	0	S	43	0	S	60	0	S	80	0	N	85	1	S
	S	20	83%	S	24	100%	S	15	63%	S	18	75%	S	16	67%	S	16	67%	S	18	75%	S	20	83%	S	23	96%	S	23	96%
	N	4	17%	N	0	0%	N	9	38%	N	6	25%	N	8	33%	N	8	33%	N	6	25%	N	4	17%	N	1	4%	N	1	4%

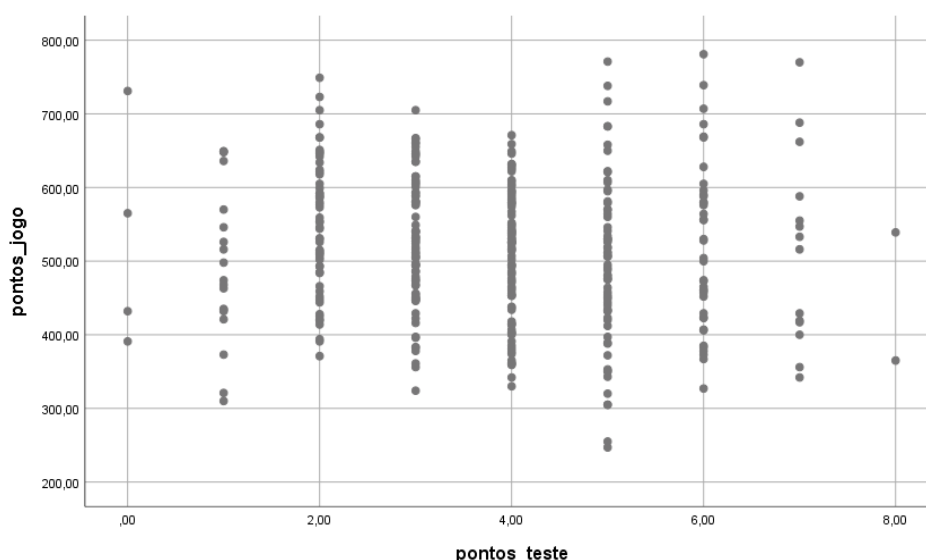
Fonte: A autora.

De acordo com a Tabela 15, o menor resultado favorável foi 63%, na Competência 3, e o maior foi 96%, nas Competências 9 e 10, que correspondem às questões dissertativas. A média geral de resultados foi 80%, ou seja: de 240

questões de cada game (Game 1 e Game 2), 193 deram respostas “S”, como visto na tabela.

Podemos afirmar que as competências medidas apresentam um resultado de 80% positivo, com a amostra de usuários que jogou presencialmente. O mesmo não acontece quando os alunos não tiveram o acompanhamento docente para realização do game, conforme exposto na Figura 30.

Figura 30 — Digrama de dispersão dos alunos que jogaram o game on-line



Fonte: A autora.

Nessa figura, é possível apontar várias discrepâncias, como alunos indo muito bem no teste e mal no jogo, e vice-versa.

A partir do momento em que a pesquisa centra-se em um problema específico, é em virtude desse problema específico que o pesquisador escolhera o procedimento mais apto, segundo ele, para chegar a compreensão visada. Poderá ser um procedimento quantitativo, qualitativo, ou uma mistura de ambos. O essencial permanecerá: que a escolha da abordagem esteja a serviço do objeto de pesquisa, e não o contrário, com o objetivo de daí tirar o melhor possível, os saberes desejados (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 43).

Nesse sentido, sendo esta pesquisa de método misto, para tentar compreender qualitativamente o game, um grupo de alunos foi convidado a fazer uma análise qualitativa dos minigames. No total, foram 18 respondentes, que cursam Design de Games, sendo 14 de uma instituição privada da região sudeste e 4 de uma instituição pública da região sul. Para estes, foi enviado um formulário do Google Forms com as seguintes perguntas:

- 1- No espaço abaixo realize uma análise com os tópicos que achares pertinente, de cada um dos 3 minigames.
- 2- Qual game que você conhece melhor se aproxima do primeiro minigame (do jornal)?
- 3- Qual game que você conhece melhor se aproxima do segundo minigame (do trabalho em equipe)?
- 4- Qual game que você conhece melhor se aproxima do terceiro minigame (da prefeitura)?

As respostas da pergunta 1 foram muito ao encontro do que a análise quantitativa apresentou: quando os alunos acabaram os três minigames e foram submetidos ao *minigame quiz*, que era uma prova de formação geral do Enade, eles afirmaram que já estavam cansados, informando que essa parte foi muito exaustiva. Vale salientar que esses alunos jogaram o game de maneira on-line e sozinhos, ou seja, sem o acompanhamento de um professor, sem ser em ambiente de laboratório acadêmico, sem as devidas orientações.

Os alunos elogiaram os minigames, mas se disseram indispostos para responder um *quiz*, que estava avaliando conteúdos de Formação Geral (uma prova verídica, que já foi aplicada em anos anteriores, transformada em *game quiz*), os quais exigiam habilidades e competências, as mesmas competências medidas por meio do Game 1, formado pelos três minigames.

Estão expostos, a seguir, dois breves relatos fidedignos da opinião dos alunos a respeito dessa parte do jogo: “O último, já tinha dado meu tempo, já estava esgotado e não era mais atrativo como os outros 3. achei os 3 primeiros ótimos, mas o último ficou cansativo”, disse o Aluno 4; “foi uma prova que exigia conhecimento e concentração. Como os três primeiros foram muito legais, este último exigia mais concentração e conteúdo. Confesso que achei cansativo, desgastante. Já estava desmotivado para continuar”, respondeu o Aluno 1.

A partir disso, é possível levantar algumas reflexões:

a) há extrema necessidade da presença do professor (virtual ou presencial) na aplicação da atividade, de modo a prover o caminho e o apoio aos alunos, sanando as dúvidas, incitando a curiosidade, estabelecendo um diálogo entre o jogo e os conhecimentos.

b) a aplicação deve ser feita separadamente, de modo que não ocasione exaustão nos jogadores; seria possível, a princípio, responder à parte 1 do game e, em um outro momento, lançar o convite para a realização da parte 2. Esse intervalo, além de propiciar a reflexão dos alunos sobre o que já foi respondido, pode ser aproveitado pelo docente para explicações que se façam necessárias;

c) os games devem ser aplicados em ambiente apropriado, de modo que os jogadores estejam focados totalmente nessa atividade, pois o ambiente pode influenciar a escolha das respostas, bem como distrair ou fazer com que o respondente perca o foco;

d) talvez fosse interessante transformar a prova aplicada (Game 2) em um formato diferenciado, em que não sejam apresentadas as questões de maneira tradicional, e sim de forma mais atrativa aos jogadores, pois os alunos se dedicaram mais à parte inovadora do game, minimizando a última parte (o *quizz*). É possível observar que, mesmo submetendo a prova aos encantos da tecnologia digital, traduzida em um game, ela não se tornou menos cansativa do que sua versão em papel.

e) é importante, no início da atividade, explicar exatamente como será toda a dinâmica, ou seja, explicitar que, ao final, os alunos serão submetidos a um teste formal. Isso, provavelmente, não reduziria as expectativas dos alunos quando se deparassem com essa parte do jogo.

Todas essas hipóteses permitem ao pesquisador melhorar o game, assim como sua dinâmica de aplicação, em um período pós-pandêmico, em que, possivelmente, outros resultados serão encontrados.

Em relação ao primeiro minigame, os alunos informaram que ele induz a curiosidade, permite conhecer mais sobre um fato histórico, além de ser divertido e interessante. Um respondente ainda afirmou que foi ajudado de forma prática a aprender determinado conteúdo. O Aluno 4 compreendeu o intuito do jogo, afirmando que: “O primeiro minigame ajuda na questão de relacionar informações”. Por fim, o Aluno 1 deu dicas para uma futura atualização do game, indicando que “poderia ter mais questões interativas para trabalhar mais a memória”.

Tais afirmações dos respondentes confirma a afirmativa de Maekawa (2020, p. 15) de que o jogo, portanto, “é um estímulo no desenvolvimento das

estruturas do pensamento para conceitos abstratos e possibilita que novos conhecimentos se desenvolvam a partir destes”.

Em relação ao segundo minigame, que era o desenrolar de uma conversa via aplicativo em dispositivo móvel, o Aluno 4 afirmou: “uma simulação de uma situação muito comum entre os grupos de faculdade”. De acordo com Krüger e Cruz (2001, p.4), o conceito de simulação está ligado

O conceito de simulação está ligado à transcrição de situações, seres, objetos ou lugares que são baseados em um tema existente no mundo real. Barton (1973) explica que a simulação é a execução ou manipulação dinâmica de um modelo de uma parte do mundo. O significado de uma simulação não está somente na sua semelhança visual, mas também numa analogia de idéias ou semelhança conceitual.

No caso desta pesquisa, isso permite à pesquisadora inferir que o minigame realmente consistiu em algo extremamente próximo da realidade dos respondentes e, nesse sentido, nas palavras do Aluno 1, “poderia ser compartilhado com todos os alunos para ensinar alguma lição”; para o Aluno 2, o minigame “ensina que a comunicação entre um grupo é extremamente importante”. Os alunos também afirmaram que este game foi inspirado em um já existente e conhecido por eles.

Com relação ao terceiro minigame, os alunos compreenderam que este tinha como mote a aprendizagem a respeito da importância dos impactos em tomadas de decisões. Assim, o Aluno 1 afirmou que o minigame é “uma simulação de gerenciamento de uma cidade, onde você precisa balancear todos os aspectos essenciais para uma cidade, tentando se atentar devidamente para cada um”. Para o Aluno 3, o minigame “é criativo e divertido, ensina na prática na de gestão de propriedade e ganhos e ajuda na tomada de decisões importantes (mesmo que fictícias no mini game)”.

Esses apontamentos dos alunos corroboram as considerações de Yonekura e Soares (2010), que salientam que os jogos são percebidos como atividades que aperfeiçoam a criatividade dos envolvidos e propiciam ambiente prazeroso de aprendizado, necessário para trazer à tona potenciais que facilitam a dinamização do contexto de aprendizado e a construção do conhecimento a partir da realidade.

Por fim, embora essa não tenha sido uma questão realizada para este grupo, o *game quizz*, que continha questões da prova do Enade de anos

anteriores, não teve muita aprovação dos alunos, que afirmaram que tiveram suas expectativas frustradas, afinal, após três games diferenciados, foram expostos a um teste tradicional, com questões que exigiam mais concentração e conteúdo. Eles ainda afirmaram que era cansativo e desgastante. Nesse sentido, pode-se pensar em aplicações futuras dividindo os momentos.

É importante compreender o feedback dos jogadores para a realização futura de ajustes, mas é salutar a fala de Gee (2004, p. 15) de que "As pessoas nem sempre estão dispostas a fazer coisas difíceis"; o autor ainda afirma que facilitar os jogos não costuma ser uma opção na indústria de jogos e que os jogadores ávidos não gostam que seus jogos sejam simplificados.

A aprendizagem funciona melhor quando os novos desafios são agradavelmente frustrantes no sentido de serem percebidos pelos alunos como estando no limite externo, mas interno, de seu "regime de competência". Ou seja, esses desafios parecem difíceis, mas factíveis. Além disso, os alunos sentem - e obtêm evidências - que seu esforço está valendo a pena no sentido de que eles podem ver, mesmo quando fracassam, como e se estão fazendo progresso (GEE, 2004, p. 19).

A análise dos dados permite reconhecer que os designers de games têm a prerrogativa de criar novos horizontes, em que os jogadores experimentam distintas sensações, experiências, circunstâncias exclusivamente suas, as quais possibilitam a construção de diversos conhecimentos. Nesse sentido, é importante ver o jogo não como facilitador do processo, mas como outra possibilidade de aprendizagem.

Podemos compreender, também, que o jogo seguiu uma estratégia consolidada do *gameplay*,

que pode ser definida como a forma como os jogadores interagem com um jogo e está diretamente relacionada à jogabilidade do jogo. Em geral, para ser mais interessante para os jogadores, essa interação começa mais fácil e se torna mais difícil ao longo da sessão de jogo, ao introduzir novos desafios para o jogador (DE OLIVEIRA; JACOB; CLUA, 2016, p. 2).

Porém essa balança não é tão simples de ser equilibrada e, às vezes, o jogo se torna muito difícil para a maioria dos jogadores, sendo entediante (DE OLIVEIRA; JACOB; CLUA, 2016).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande questão da qualidade da educação superior brasileira não pode ser respondida pelo Enade. O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes não é suficientemente capaz de melhorar, com seus resultados, a formação discente. Cabe aqui dialogar com Brito (2012, p. 159) novamente, que questiona: “O Enade mede a aprendizagem? Não! Ele não mede a aprendizagem! [...] Não podemos supor que uma única prova possa medir a qualidade de um curso”.

A presente pesquisa buscou oferecer maneiras para que as IES melhor se preparem para essa prova, que, embora seja alvo de questionamentos, é o modelo vigente. Esta tese definiu como objetivo geral desenvolver, aplicar e avaliar um game, com base no modelo de matriz de prova de formação geral desenvolvido pelo INEP, que identificasse/mapeasse as habilidades e competências cognitivas dos estudantes que passarão pelas provas do Enade.

Para cumprir esse objetivo geral, foram delineados seis objetivos específicos. Foi delineada, então, uma pesquisa de método misto, de natureza aplicada e exploratória. Para o aporte teórico, realizaram-se levantamento bibliográfico e uma pesquisa semiestruturada, para deslindar maiores informações sobre a prova do Enade. Por fim, a pesquisa-ação foi utilizada para a coleta de dados.

O primeiro objetivo foi identificar as principais características e habilidades que os alunos precisam apresentar para a realização da(s) prova(s) do Enade. Esse objetivo e dois seguintes foram explorados no Capítulo 2 desta pesquisa. No desenvolver de ações para atendimento desse objetivo, constatou-se que o propósito da avaliação é levar o estudante a se transformar em cidadão com ampla formação humana, tanto nos aspectos técnicos e profissionais como nos sociais, éticos e políticos.

O segundo objetivo foi identificar/apontar as áreas que compreendem a prova do Enade, mapeando o nível de questões, com base na matriz-padrão para o desenvolvimento das questões do Exame. Aqui, foi visto que prova aplicada é construída mediante o desenvolvimento de conceitos básicos, tomando por base padrões mínimos estabelecidos por especialistas das diferentes áreas do conhecimento. Foi apontado, também, que existe uma prova com 40 questões para cada curso, de acordo com o ciclo avaliativo, e que,

dessas, 10 são de formação geral e se repetem nas provas de todos os avaliados no ano.

O terceiro objetivo foi conceituar os tipos de avaliações que as IES apresentam, principalmente para a Prova do Enade. Vimos que essa prova consiste em um componente curricular obrigatório, podendo o estudante ser dispensado pelo MEC, mediante ausência de oferta de prova no ano de conclusão dele. Foram abordadas, também, as bases conceituais do Sinaes, que, segundo Perim *et al.* (2008), envolvem todos os implicados no processo avaliativo (estudantes, professores, gestores, técnicos, pesquisadores, instituição e sociedade).

O quarto objetivo específico consistiu em fazer levantamento bibliográfico dos games aplicados na Educação, bem como a gamificação utilizada. Nesse contexto, foram utilizadas as oito etapas propostas por Okoli (2015) para uma revisão sistemática de literatura, e o Google Scholar foi a base escolhida para a ação. Após execução das ações de manutenção e exclusão de trechos, os 148 textos iniciais se reduziram a 28, e ficaram apenas os textos de acordo com o interesse: jogos usados para avaliação de habilidades cognitivas de adultos, especialmente, estudantes de educação superior. Após a codificação holística, 9 textos restaram para uma revisão narrativa.

Nessa parte, vimos que Bezanilla *et al.* (2014) apresentam o Modelo de Avaliação de Competências Genéricas, isto é, que se aplica a várias áreas do conhecimento. Foi abordado, também, o trabalho de Hernández *et al.* (2017), os quais, por meio do uso de games, ampliam o leque de possibilidade de avaliações.

Thomas *et al.* (2011, 2012) propõem um diagnóstico por meio das ações e decisões que o jogador faz durante um jogo. Por sua vez, Parsons *et al.* (2012) propõem um ambiente virtual adaptativo em tempo real e um jogo sério, para avaliação neurocognitiva e psicofisiológica de adaptação dinâmica.

Estruturar o delineamento de um game a ser utilizado para o diagnóstico de habilidades e competências necessárias para a resolução das questões de Formação Geral da prova do Enade foi o quinto objetivo específico desta pesquisa. Definiu-se, então, a estrutura de um jogo digital, concentrando-se no que o jogador já sabe como fazer, cujo diagnóstico seria por meio computacional

digital e automático, sem a interferência de terceiros: professores, colegas ou afins.

Ainda em atendimento ao quinto objetivo, o Modelo de Avaliação de Competências Genéricas desenvolvido pela Universidade de Deusto (BEZANILLA et al., 2014) foi tomado como uma inspiração; algumas adaptações foram feitas, pelo fato de não ser necessário que cada competência sempre seja definida em três níveis de domínio e em três níveis iguais.

A definição de competência foi importante para a estruturação do game, afinal, ela se configura como pré-requisito, por consistir em um jogo diagnóstico. Foi proposto, então, um entendimento de competência que incluísse a situação em que esta possa ser utilizada e o nível de domínio exigido, sem conceber esses elementos separadamente. Nesse sentido, uma rubrica foi projetada.

Com base em Hernández *et al.* (2017), foi desenvolvido o modelo de avaliação interna, externa e não invasiva, que consiste no tipo de avaliação para um jogo digital de diagnóstico. Foram determinados, também, os tipos de avaliação em processo, nos quais os dados sobre o comportamento dos alunos, são coletados e analisados, incluindo análises de como, quando e por que um jogador fez suas escolhas. Esses dados coletados podem ser tanto usados pelo jogo, para dar caminhos ao jogador, como por outras ferramentas e pessoas, que podem ter acesso a eles para posterior análise.

Nesse sentido, havia a necessidade da criação de um sistema especialista para avaliação diagnóstica de habilidades e competências cognitivas. Esse sistema compararia as ações dos jogadores e retornaria uma nota de desempenho, bem como, por consequência, as habilidades e competências. Foi, então, retomada a classificação de Thomas *et al.* (2011, 2012) para diferentes tipos de ações possíveis: ações corretas, ações equivalentes, ações prematuras, ações desnecessárias (ou redundantes), ações imprecisas (ou subótimas), ações erradas, ações atrasadas e ações perdidas.

O sistema especialista ainda retomou os estudos de Westera (2016), que identificou um efeito importante desempenhado pela aleatoriedade em *serious games*: nem todas as ações realizadas pelo jogador podem estar diretamente conectadas a uma habilidade ou competência.

Após essa definição linear e lógica dos elementos do jogo, Abt (1987), Koster (2004) e Klopfer, Osterweil e Salen (2009) foram retomados para refletir sobre o equilíbrio entre a seriedade e a diversão, que foi denominado na pesquisa de avaliação e jogabilidade. Nesse sentido, as habilidades e competências dos jogadores podem ser avaliadas por meio de um jogo, não por meio de uma avaliação camuflada como jogo.

Definidos esses requisitos, partimos para elaboração do jogo. O game foi desenvolvido na plataforma UNITY; em sua atual configuração, é recomendado que seja jogado em computadores, e não em dispositivos móveis, embora seja possível uma futura adequação para atender a essa demanda. Após a execução do projeto do jogo, ele foi divulgado por meio das redes sociais, não se restringindo a apenas estudantes do Enade. Pensando na sala de aula, foi decidido que não seria necessário que houvesse áudio.

Conforme foi abordado, o game foi dividido em duas partes. A primeira tem três minigames. O primeiro teve como tema a Revolta da Chibata, ocorrida em 1910, e foi dividido em cinco momentos diferentes. Teve como foco as habilidades éticas e textuais, ao apresentar uma reportagem de jornal que precisa ser completada e montada, sendo necessário observar a imparcialidade, atentar-se aos fatos reportados e manter a coerência entre as linguagens visual e textual.

Foi apontado que, no primeiro momento desse minigame, em que o jogador tinha que produzir um gráfico de linha subtraindo os valores da tabela, três competências gerais do Enade foram trabalhadas; considerando apenas os erros e acertos do jogador, existem, apenas, nove possíveis resultados. No segundo momento, em que foi necessário escolher o melhor conector entre sentenças, três competências do Enade foram avaliadas, sendo possível 100 variações de pontuação, 3125 combinações de frases.

A terceira parte foi um desdobramento da anterior; se, antes, os jogadores tinham que encontrar os conectores entre sentenças, nesse momento, tiveram que ordenar as frases, dando sentido a todas elas em uníssono. Nesse sentido, três competências gerais do Enade foram trabalhadas.

Na quarta parte, os jogadores tiveram que escolher uma imagem para acompanhar a notícia, e quatro competências do Enade foram avaliadas nessa

etapa. Por fim, o jogador deve escolher o título da matéria, etapa em que mais quatro competências são trabalhadas. Como foi descrito, as pontuações de cada etapa, normalizadas, passam pela matriz de ajuste de pesos para cada competência em que se enquadram.

O segundo minigame consistiu no desenvolvimento de uma conversa em *chat* entre integrantes de um trabalho escolar; os alunos e o jogador tiveram que se organizar para a realização de um trabalho em equipe. Teve como foco as habilidades textuais, o trabalho em equipe e as relações interpessoais, em que o jogador deve manter um clima ameno ao lidar com as adversidades dos colegas.

O terceiro minigame, por sua vez, se passa em uma sala de reuniões da prefeitura; por meio de cliques e seleção de *cards*, o jogador, na qualidade de prefeito, deve tomar decisões que influenciarão diferentes aspectos da cidade. Na segunda parte, os jogadores foram expostos a questões de Formação Geral do Enade.

Ao final dos três minigames, a pontuação final é calculada partindo dos valores normalizados de cada jogo, usando uma matriz de pesos para ajustar o valor de cada competência; esse valor, normalizado novamente, fornece as porcentagens. Tem-se, assim, início a segunda parte, em que o jogador deve responder 10 questões (8 objetivas e 2 discursivas) de Formação Geral de Enades anteriores. Conforme exposto, essa parte é essencial para compreender o desenvolvimento das competências e das habilidades dos estudantes.

Após o desenvolvimento do jogo, os resultados foram explorados em atendimento ao último objetivo específico: aplicar o game/os testes em alunos para o mapeamento dos resultados, analisando os resultados obtidos.

O game foi aplicado presencial e virtualmente, porém, em virtude da pandemia que assolou todos no ano de 2020, o projeto **inicial** de uma aplicação presencial em escala não foi possível, mas fica o compromisso da pesquisadora de aplicar mais testes, tão logo seja possível.

Vimos que, quando o game foi aplicado em uma turma presencial, ele teve a presença do professor da turma e da pesquisadora; após confrontação da análise de dados entre os dois momentos do game, foi percebido que as competências e habilidades demonstradas durante o primeiro momento

puderam ser enxergadas quando o aluno respondia às questões do Enade no segundo momento. A mesma afirmação não pôde ser feita nos casos em que o jogo foi aplicado sem a presença do docente e da pesquisadora na sala, ou seja, de maneira virtual, mediante envio de link.

Vale ressaltar que o game foi pensado para aplicação presencial e, caso tivesse sido idealizado para aplicação on-line, ele teria outro design; a pesquisa realmente mostrou que, no presencial, o game cumpriu seu papel, e, na aplicação virtual, houve discrepâncias.

Embora não seja o escopo da pesquisa, é salutar a importância do professor nesse processo, pois, quando o game foi aplicado na presença deste, os alunos conseguiram demonstrar uma competência durante o ato de jogar e também utilizá-la no momento em que respondiam às questões.

Conforme foi abordado, 408 pessoas jogaram, sendo 49% do sexo feminino, 44% do sexo masculino e 7% optou por não informar. Embora o jogo estivesse disponível em um link aberto, permitindo o acesso de todos, 88% dos jogadores não possuíam o superior completo, o que garantiu uma fidedignidade à pesquisa. De todos os respondentes, 93% eram de instituições privadas.

Foi visto que, na grande maioria, os alunos aproveitaram mais a primeira parte do game, em que, realmente, se jogava o game, do que a segunda parte, na qual respondiam a questões do Enade. É importante ressaltar que os jogadores conseguiram demonstrar uma determinada competência e uma habilidade durante a primeira parte do jogo, mas, quando confrontados com uma questão avaliativa de conteúdo, em que se fazia necessária a manifestação dessas mesmas competência e habilidade, não conseguiram expressá-las. É possível afirmar que o modelo de avaliação tradicional assusta os alunos, não permitindo que algum componente seja realmente avaliado.

Nesse sentido, entende-se que o game consegue avaliar e comparar a existência de competências e habilidades, mas, muito mais do que isso, consegue dar mais uma prova dos problemas do atual sistema avaliativo composto por questões objetivas, pois, durante o game, os alunos conseguiram expressar determinadas competências e habilidades, mas quando diante de um teste tradicional, isso não aconteceu. Nesse sentido, resgata-se a afirmação de Brito (2008), que ressaltava a preocupação que se deve ter com a realização de

provas que sejam capazes de produzir novos conhecimentos, e não apenas verificar a capacidade de memorização e reprodução dos conteúdos.

Outra observação que deve ser feita é a respeito da possibilidade de as duas partes do jogo serem aplicadas separadamente e de inserir uma intervenção docente no processo, de modo a auxiliar os alunos a estarem cientes do que sabem.

Com a utilização do game, as IES podem medir as lacunas de formação geral dos seus estudantes, a partir das habilidades e competências medidas, e propor cursos rápidos para solução, mas, principalmente, alterações em seus currículos, de modo que essas competências e habilidades estejam totalmente articuladas às diretrizes dos cursos. Outra possibilidade é a inclusão dos games de forma mais contínua no currículo (RAMOS; MATTAR, 2020), e não apenas como experiências isoladas.

É importante destacar que toda a revisão da literatura foi realizada seguindo o método científico, modelos de games foram pesquisados, sistemas especialistas foram abordados. O trabalho mostra claramente que, por meio desse tipo de sistema, é possível medir competências e habilidades a partir do uso de um game, e esse caminho percorrido também pode ser utilizado para o desenvolvimento de games para outros níveis de ensino, outra faixa etária de usuários, bem como outros tipos de prova, por exemplo, Enem e Prova Brasil, ou, ainda, medições de habilidades e competências fora do âmbito educacional.

Para o futuro, fica a possibilidade de desenvolver um game para abordar, também, os conhecimentos específicos de cada curso, assim como de outros pesquisadores utilizarem a metodologia desta pesquisa em outras pesquisas de desenvolvimento de games, com o mesmo fim, que é medir as habilidades e competências para determinado objetivo.

REFERÊNCIAS

ABRAMOWICZ, M.; MELLO, R. R. de. (org.). **Educação**: pesquisas e práticas. Campinas: Papirus, 2001.

ABT, C. C. **Serious games**. Lanham, MD: University Press of America, 1987.

BALL, S. J. **Education reform**: a critical and post-structural approach. Buckingham; Philadelphia: Open University Press, 1994.

BALL, S. J. Education, Justice and Democracy: The Struggle over Ignorance and Opportunity. 2013. Disponível em: [http://classonline.org.uk/docs/2013_Policy_Paper_-_Education,_justice_and_democracy_\(Stephen_Ball\).pdf](http://classonline.org.uk/docs/2013_Policy_Paper_-_Education,_justice_and_democracy_(Stephen_Ball).pdf). Acesso em: 22 jan. 2021

BALL, S. J. **The education debate**. 3 ed. Policy Press, Bristol. 2017.

BALL, S. J.; BOWE, R. Subject departments and the “implementation” of National Curriculum policy: an overview of the issues. **Journal of Curriculum Studies**, London, v. 24, n. 2, p. 97-115, 1992.

BAPTISTA, T. W. F.; RESENDE, J. G. **Caminhos para análise das políticas de saúde**. Rio de Janeiro: FAERJ, 2011.

BEZANILLA, M. J. *et al.* A proposal for generic competence assessment in a serious game. **New Approaches in Educational Research**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 42-51, 2014.

BITTENCOURT, H. R. *et al.* Uma análise da relação entre os conceitos ENADE e IDD. **Estudos em Avaliação Educacional**, Campinas, v. 19, n. 40, p. 249-258, maio/ago. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portarias MEC n.º 11 e 19**. Instala Comissão Especial da Avaliação da Educação superior – CEA. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior: bases para uma nova proposta de avaliação da Educação Superior. Brasília, DF: MEC, 2003.

BRASIL. **Lei n.º 10.861, de 14 de abril de 2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2004a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.861.htm. Acesso em: 21 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. **SINAES**: da concepção à regulação. Brasília, DF: MEC; CONAES; SESU/INEP, 2004b.

BRASIL. Ministério de Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes**. ENADE 2004. Resumo Técnico. Brasília, DF: MEC; INEP, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto n.º 5.773, de 9 de maio de 2006**. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de Instituições de Educação e Cursos Superiores de Graduação e sequenciais no Sistema Federal de Ensino. Brasília, DF: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007**. Institui o e-MEC, sistema eletrônico de fluxo de trabalho e gerenciamento de informações relativas aos processos de regulação, avaliação e supervisão da educação superior no sistema federal de educação, e o Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos Superiores e consolida disposições sobre indicadores de qualidade, banco de avaliadores (Basis) e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e outras disposições. 2007. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/legislacao/2007/portaria_40_12122007.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **SINAES: da concepção à regulamentação**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: INEP, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Prova do Enade do ano de 2018**. 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/provas/2018/administracao.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

BRITO, M. R. F. de. O SINAES e o ENADE: da concepção à implantação. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas; Sorocaba, v. 13, n. 3, p. 841-850, nov. 2008.

BRITO, M. R. F. de; CORDEIRO, J. S. O ENADE e a ABENGE. **Revista de Ensino de Engenharia**, Passo Fundo, v. 32, n. 3, p. 57-70, 2012.

BUARQUE, C. **A refundação da Universidade**. Brasília, DF: Associação Brasileira de Mantenedores de Ensino Superior, 2005. (Série Grandes Depoimentos. Série 2).

CAMPOS, F. C. A.; CAMPOS, G. H. B. Qualidade de Software Educacional. *In*: ROCHA, A. R. C. da; MALDONADO, J. C.; WEBER, K. C. (org.). **Qualidade de Software: Teoria e Prática**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2001. p. 124-130.

CRESWELL, J. W. **Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches**. 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2007.

COUTINHO, C. P. Estudos correlacionais em educação: potencialidades e limitações. **Psicologia, Educação e Cultura**, [s.l.], v. XII, n. 1, p. 143-169, 2008. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8549>. Acesso em: 21 dez. 2020.

DE OLIVEIRA, D.; JACOB, L.; CLUA, E. Oh Gosh!! Why is this game so Hard? Identifying Cycle Patterns in 2D Platform Games Using Provenance Data,

Entertainment Computing, 2016. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.entcom.2016.12.002>. Acesso em: 2 jan. 2021.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação educativa: produção de sentidos com valor de formação. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas; Sorocaba, v. 13, n. 1, p. 193-207, mar. 2008.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação e transformações da educação superior brasileira (1995-2009): do provão ao Sinaes. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas; Sorocaba, v. 15, n. 1, p. 195-224, 2010.

DICK, W.; CAREY, L.; CAREY, J. O. **The systematic design of instruction**. 8. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2014.

DUNWELL, I. *et al.* Guiding intuitive learning in serious Games: An achievement-based approach to externalized feedback and assessment. *In*: SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPLEX, INTELLIGENT AND SOFTWARE INTENSIVE SYSTEMS (CISIS). 2012. Palermo. **Anais [...]**. Palermo: IEEE, 2012.

FAGERHOLT, Erik. LORENTZON, Magnus. **Beyond the HUD: User Interfaces for Increased Player Immersion in FPS Games**. 2009. Disponível em: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/111921.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021

FERNANDES JÚNIOR, A. M.; ALMEIDA, S. C. D.; GOI, V. M. A interface currículo e política. **ECCOM - Educação, Cultura e Comunicação**, [s.l.], v. 8, p. 161-170, 2017.

FIELD, A. **Descobrendo a estatística usando o SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORTUGNO, N.; ZIMMERMAN, E. **Learning to play to learn: lessons in educational game design**. 2005. Disponível em <https://static1.squarespace.com/static/579b8aa26b8f5b8f49605c96/t/59920e16197aeaf4f92633b3/1502744086694/learningtoplay.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2021.

GARRIS, R. *et al.* Games, motivation, and learning: A research and practice model. **Simulation & Gaming**, [s.l.], v. 33, n. 4, p. 441-467, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/201381833_Games_Motivation_and_Learning_A_Research_and_Practice_Model. Acesso em: 11 jan. 2020.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIRAFFA, L. M. M. **Uma Arquitetura de Tutor utilizando Estados Mentais**. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-graduação em Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

HARZING, A. W.; ALAKANGAS, S. Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. **Scientometrics**, [s.l.], v. 106, n. 2, p. 787-804, 2016.

HEINS, M. C. Video Games in Education. **Education and Human Development Master's Theses**, 2017. Disponível em: http://digitalcommons.brockport.edu/ehd_theses/625. Acesso em: 20 dez. 2020.

HERNÁNDEZ, J. A. C.; DUARTE, M. P.; BEARDO, J. M. D. Skill assessment in learning experiences based on serious games: A systematic mapping study. **Computers & Education**, [s.l.], 2017.

IBM SPSS Statistics. **IBM**, [2020]. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/products/spss-statistics>. Acesso em: 05 jan. 2021.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade)**. [s/d]. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enade>. Acesso em: 22 jan. 2021.

JUUL, J. **The art of failure: an essay on the pain of playing video games**. Cambridge, MA: MIT Press, 2013.

JUUL, J. **The feeling of failure: a BIT of *The Art of Failure***. Cambridge, MA: MIT Press, 2014.

KLOPFER, E.; OSTERWEIL, S.; SALEN, K. Moving learning games forward: obstacle, opportunities & openness. **The Education Arcade**, 2009. Disponível em: https://education.mit.edu/wp-content/uploads/2018/10/MovingLearningGamesForward_EdArcade.pdf. Acesso em: 20 dez. 2020.

KOSTER, R. **Theory of fun for game design**. Paraglyph, 2004.

KRÜGER, Fernando Luiz e CRUZ, Dulce Márcia. Os jogos eletrônicos de simulação e a criança. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO, 24, Campo Grande/MS, setembro de 2001. **Anais [...]**. Disponível em: https://www.academia.edu/4359823/OS_JOGOS_ELETR%C3%94NICOS_DE_SIMULA%C3%87%C3%83O_E_A_CRIAN%C3%87A. Acesso em: 11 jan. 2021.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do Saber** – Manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: UFMG, 1999.

- LIMANA, A.; BRITO, M. R. F. O modelo de avaliação dinâmica e o desenvolvimento de competências: algumas considerações a respeito do ENADE. *In*: DIAS SOBRINHO, J.; RISTOFF, D.; GOERGEN, P. (org.). **Universidade e sociedade: perspectivas internacionais**. Sorocaba, SP: EDUNISO, 2008. p. 189-215.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2013.
- MAEKAWA, O. **Jogo educativo “Pokeletron” como estratégia ativa no processo de ensino e aprendizagem de eletricidade**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Unesp, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2020. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/193115/maekawa_o_me_prud.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 2 jan. 2021.
- MAINARDES, J. A abordagem do ciclo de políticas e suas contribuições para a análise da trajetória de políticas educacionais. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 1, n. 2, p. 94-105, maio/ago. 2006.
- MAROCCO, D. *et al.* Grounding serious game design on scientific findings: The case of ENACT on soft skills training and assessment. **Design for Teaching and Learning in a Networked World**, Springer, Cham, p. 441-446, 2015.
- MARSH, T. Activity-based scenario design, development, and assessment in serious games. **Gaming and cognition: Theories and practice from the learning sciences**. 2010. p. 213-225. Disponível em: https://futurestudent.vfs.edu/game-design-success/?gclid=EAlalQobChMlz_LV1rnV2wIVjQ6RCh2uEgpGEAAYASAAEgLR_e_D_BwE. Acesso em: 7 out. 2017.
- MARTÍN-BARBERO, J. **A comunicação na educação**. São Paulo: Contexto, 2014.
- MENDES, C. L. **Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação**. Campinas: Papirus, 2006.
- OKOLI, C. A guide to conducting a standalone systematic literature review. **Communications of the Association for Information Systems**, [s.l.], v. 37, n. 1, p. 879-910, 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/31dc/753345d5230e421ea817dd7dcdd352e87ea2.pdf>. Acesso em: 07 out. 2017.
- PARÉ, G. *et al.* Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. **Information & Management**, [s.l.], v. 52, n. 2, p. 183-199, 2015. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Synthesizing-information-systems-knowledge%3A-A-of-Par%C3%A9-Trudel/ecf816e021ad7322291b7633cddda9b40cb47e23>. Acesso em: 6 out. 2017.

PARSONS, T. D.; REINEBOLD, J. L. Adaptive virtual environments for neuropsychological assessment in serious games. **IEEE Transactions on Consumer Electronics**, [s.l.], v. 58, n. 2, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235765507_Adaptive_Virtual_Environments_for_Neuropsychological_Assessment_in_Serious_Games. Acesso em: 6 out. 2017.

PERIM, G. L. *et al.* A avaliação institucional no curso de Medicina da Universidade de Londrina: uma experiência Inovadora. **RBEM: Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 217-229, 2008.

PORTILHO, Evelise Maria Labatut. **Como se aprende?** Estratégias, estilo e metacognição. 1. ed. Rio de Janeiro: Walk, 2009.

RAMOS, D. K.; MATTAR, J. Estratégias neurodidáticas para a incorporação de jogos digitais ao processo de ensino e aprendizagem. **Revista Intercâmbio**, São Paulo, v. XLV, p. 70-88, 2020.

REZENDE, Mônica de; BAPTISTA, Tatiana Wargas de Faria. **A Análise da Política proposta por Ball**. In: MATTOS, R. A.; BAPTISTA, T. W. F. Caminhos para análise das políticas de saúde, 2011. p.173-180. Disponível em: www.ims.uerj.br/pesquisa/ccaps. Acesso em: 10 jan. 2021.

RISTOFF, D. I.; GIOLO, J. O SINAES como sistema. **RBPG: Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, DF, v. 3, n. 6, p. 193-213, dez. 2006.

ROTHEN, J. C. Ponto e contraponto na Avaliação Institucional: análise dos documentos de implantação do SINAES. **Educação: Teoria e Prática**, Rio Claro, v. 15, n. 27, p. 119-127, jul./dez. 2007.

ROTHEN, J. C. Avaliação da educação superior no segundo governo Lula “provão II” ou a reedição de velhas práticas? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 32, n. 114, p. 21-38, jan./mar. 2011.

SALDAÑA, J. **The coding manual for qualitative researchers**. 3. ed. Los Angeles: Sage, 2015.

SANMARTÍ, N. **Avaliar para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SINAES. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior: da concepção à regulamentação** / [Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira]. 5. ed. revisada e ampliada. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2009.

THOMAS, P. *et al.* Petri nets and ontologies: tools for the “learning player” assessment in serious games. In: **ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES (ICALT); IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON**, 11., 2011. **Anais [...]**. 2011.

THOMAS, P. *et al.* How to evaluate competencies in game-based learning systems automatically? In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON**

INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS, 2012. **Anais [...]**. Berlin: Heidelberg: Springer, 2012.

TONG, T. *et al.* A serious game for clinical assessment of cognitive status: validation study. **JMIR serious games**, [s.l.], v. 4, n. 1, 2016.

TONG, T. *et al.* Rapid deployment and evaluation of mobile serious games: a cognitive assessment case study. **Procedia Computer Science**, [s.l.], v. 69, p. 96-103, 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TUNING PROJECT. Educational Structures in Europe. Disponível em: <http://www.unideusto.org/tuningeu/competences/generic.html>. Acesso em: 6 out. 2017.

WACHOWICZ, L. A.; ROMANOWSKI, J. P. Avaliação: que realidade é essa? **Avaliação: Revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior**, Campinas, v. 7, n. 2, jun. 2002.

WESTERA, W. Performance assessment in serious games: Compensating for the effects of randomness. **Education and Information Technologies**, [s.l.], v. 21, n. 3, p. 681-697, 2016.

YESSAD, A. *et al.* Using the petri nets for the learner assessment in serious games. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB-BASED LEARNING. 2010. Springer. **Anais [...]**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010.

YONEKURA, T.; SOARES, C. B. O jogo educativo como estratégia de sensibilização para coleta de dados com adolescentes. **Revista Latino-Americana De Enfermagem**, [s.l.], v. 18, n. 5, p. 968-974, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n5/pt_18. Acesso em: 02 jan. 2021.

APÊNDICE 1 — PERGUNTAS DO INÍCIO DO GAME:

Digite as iniciais do seu nome

Digite ano do seu nascimento

Sexo (F) feminino (M) masculino

Região do país

Sul

Cento oeste

Sudeste

Norte

Nordeste

Escolaridade

Doutorado

Mestrado

Superior completo

Superior Incompleto

Instituição

Pública

Privada

Curso Superior

Administração - Bacharelado

Agronomia - Bacharelado

Arqueologia - Bacharelado

Arquitetura e Urbanismo - Bacharelado

Arquivologia - Bacharelado

Artes Visuais - Bacharelado

Artes Visuais - Licenciatura

Biblioteconomia - Bacharelado

Biomedicina - Bacharelado

Ciência da Computação - Bacharelado

Ciências Biológicas - Bacharelado

Ciências Biológicas - Licenciatura

Ciências Atuariais - Bacharelado

Ciências Contábeis - Bacharelado

Ciências Econômicas - Bacharelado

Ciências Naturais - Licenciatura

Ciências Sociais - Bacharelado

Ciências Sociais - Licenciatura

Cinema e Audiovisual - Bacharelado

Dança - Bacharelado

Dança - Licenciatura

Design - Bacharelado

Direito - Bacharelado

Educação Física - Bacharelado

Educação Física - Licenciatura

Enfermagem - Bacharelado

Engenharia Aeronáutica - Bacharelado

Engenharia Aeroespacial - Bacharelado

- Engenharia Agrícola - Bacharelado
- Engenharia Ambiental e Sanitária - Bacharelado
- Engenharia Cartográfica e de Agrimensura - Bacharelado
- Engenharia Civil - Bacharelado
- Engenharia de Alimentos - Bacharelado
- Engenharia de Bioprocessos - Bacharelado
- Engenharia de Computação - Bacharelado
- Engenharia de Controle e Automação - Bacharelado
- Engenharia de Fortificação e Construção - Bacharelado (oferta exclusiva das Forças Armadas)
- Engenharia de Materiais - Bacharelado
- Engenharia de Minas - Bacharelado
- Engenharia de Pesca - Bacharelado
- Engenharia de Petróleo - Bacharelado
- Engenharia de Produção - Bacharelado
- Engenharia de Telecomunicações - Bacharelado
- Engenharia Elétrica - Bacharelado
- Engenharia Eletrônica - Bacharelado
- Engenharia Florestal - Bacharelado
- Engenharia Mecânica - Bacharelado
- Engenharia Mecânica de Armamentos - Bacharelado (oferta exclusiva das Forças Armadas)
- Engenharia Mecânica de Veículos Militares - Bacharelado (oferta exclusiva das Forças Armadas)
- Engenharia Metalúrgica - Bacharelado

Engenharia Naval - Bacharelado
Engenharia Nuclear - Bacharelado
Engenharia Química - Bacharelado
Engenharia Têxtil - Bacharelado
Estatística - Bacharelado
Farmácia - Bacharelado
Filosofia - Bacharelado
Filosofia - Licenciatura
Física - Bacharelado
Física - Licenciatura
Fisioterapia - Bacharelado
Fonoaudiologia - Bacharelado
Geografia - Licenciatura
Geografia - Bacharelado
Geologia - Bacharelado
História - Bacharelado
História - Licenciatura
Informática - Licenciatura
Jornalismo - Bacharelado
Letras - Língua Estrangeira - Bacharelado
Letras - Língua Portuguesa - Bacharelado
Letras - Língua Estrangeira - Licenciatura
Letras - Língua Portuguesa - Licenciatura
Matemática - Bacharelado

Matemática - Licenciatura

Medicina - Bacharelado

Medicina Veterinária - Bacharelado

Meteorologia - Bacharelado

Museologia - Bacharelado

Música - Bacharelado

Música - Licenciatura

Nutrição - Bacharelado

Odontologia - Bacharelado

Pedagogia - Licenciatura

Psicologia - Bacharelado

Publicidade e Propaganda - Bacharelado

Química - Bacharelado

Química - Licenciatura

Radio, TV, Internet (Comunicação Audiovisual e Multimídia) - Bacharelado

Relações Internacionais - Bacharelado

Relações Públicas - Bacharelado

Secretariado Executivo - Bacharelado

Serviço Social - Bacharelado

Sistemas da Informação - Bacharelado

Teatro - Bacharelado

Teatro - Licenciatura

Teologia - Bacharelado

Terapia Ocupacional - Bacharelado

Turismo - Bacharelado

Zootecnia - Bacharelado

Gestão de Cooperativas – Tecnólogo

Outro ()

ANEXO 1 — PORTARIA INEP Nº 493 DE 6 DE JUNHO DE 2017

Publicada no Diário Oficial de 8 de junho de 2017, Seção 1, pág. 35

A PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP), no uso de suas atribuições, tendo em vista a Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004; a Portaria Normativa nº 40, de 12 de dezembro de 2007, em sua atual redação; a Portaria Normativa nº 8, de 26 de abril de 2017, e considerando as definições estabelecidas pela Comissão Assessora de Área de Formação Geral, nomeada pela Portaria Inep nº 103, de 09 de fevereiro de 2017, resolve:

Art. 1º O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), parte integrante do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), tem como objetivo geral avaliar o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares, às habilidades e competências para atuação profissional e aos conhecimentos sobre a realidade brasileira e mundial, bem como sobre outras áreas do conhecimento.

Art. 2º A prova do Enade 2017 será constituída pelo componente de Formação Geral, comum a todas as áreas, e pelo componente específico de cada área. Parágrafo único. O concluinte terá 04 (quatro) horas para resolver as questões de Formação Geral e do componente específico.

Art. 3º A prova do Enade 2017 terá, no componente de Formação Geral, 10 (dez) questões, sendo 02 (duas) discursivas e (08) de múltipla escolha, envolvendo situações-problema e estudos de caso.

§1º A prova de formação geral tem a concepção dos seus itens e o processo de correção balizados pelos princípios dos Direitos Humanos.

§2º As questões discursivas do componente de Formação Geral avaliam aspectos como clareza, coerência, coesão, estratégias argumentativas, utilização de vocabulário adequado e correção gramatical do texto.

Art. 4º As diretrizes para a avaliação do componente específico de cada área serão publicadas em Portarias específicas. Parágrafo único. A prova do Enade 2017 terá no componente específico de cada Área ou Curso Superior de Tecnologia avaliado, 30 (trinta) questões, sendo 03 (três) discursivas e (27) de múltipla escolha, envolvendo situações-problema e estudo de caso.

Art. 5º A prova do Enade 2017, no componente de Formação Geral, tomará como referência do perfil do concluinte as seguintes características:

- I. ético e comprometido com as questões sociais, culturais e ambientais;
- II. lhumanista e crítico, apoiado em conhecimentos científico, social e cultural, historicamente construídos, que transcendam o ambiente próprio de sua formação;
- III. protagonista do saber, com visão do mundo em sua diversidade para práticas de letramento, voltadas para o exercício pleno de cidadania;
- IV. proativo, solidário, autônomo e consciente na tomada de decisões pautadas pela análise contextualizada das evidências disponíveis;
- V. colaborativo e propositivo no trabalho em equipes, grupos e redes, atuando com respeito, cooperação, iniciativa e responsabilidade social.

Art. 6º A prova do Enade 2017, no componente de Formação Geral, avaliará se o concluinte desenvolveu, no processo de formação, competências para:

- I. fazer escolhas éticas, responsabilizando-se por suas consequências;
- II. ler, interpretar e produzir textos com clareza e coerência;
- III. compreender as linguagens como veículos de comunicação e expressão, respeitando as diferentes manifestações étnico-culturais e a variação linguística;
- IV. interpretar diferentes representações simbólicas, gráficas e numéricas de um mesmo conceito;
- V. Formular e articular argumentos consistentes em situações sociocomunicativas, expressando-se com clareza, coerência e precisão;

- VI. organizar, interpretar e sintetizar informações para tomada de decisões;
- VII. planejar e elaborar projetos de ação e intervenção a partir da análise de necessidades, de forma coerente, em diferentes contextos;
- VIII. buscar soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações-problema;
- IX. trabalhar em equipe, promovendo a troca de informações e a participação coletiva, com autocontrole e flexibilidade;
- X. promover, em situações de conflito, diálogo e regras coletivas de convivência, integrando saberes e conhecimentos, compartilhando metas e objetivos coletivos.

Art. 7º A prova do Enade 2017, no componente de Formação Geral, tomará como referencial os seguintes temas:

- I. Ética, democracia e cidadania;
- II. Cultura e arte;
- III. Globalização e política internacional;
- IV. Processos migratórios;
- V. Vida urbana e vida rural;
- VI. Meio ambiente;
- VII. Políticas públicas: educação, habitação, saneamento, saúde, transporte, segurança, defesa e questões ambientais;
- VIII. Responsabilidade social;
- IX. Sociodiversidade e multiculturalismo: violência, tolerância/intolerância, inclusão/exclusão, sexualidade, relações de gênero e relações étnico-raciais;
- X. Relações de trabalho;
- XI. Ciência, tecnologia e sociedade; XII. Inovação tecnológica; XIII. Tecnologias de Informação e Comunicação.

Art. 8º Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MARIA INÊS FINI

ANEXO 2 — ENCOMENDAS / FORMAÇÃO GERAL – 2016

ENCOMENDAS / FORMAÇÃO GERAL - 2016	
ITEM 1	<p>Perfil: P 01: Ético e comprometido com as questões sociais, culturais e ambientais. Recurso: R10: Promover, em situações de conflito, diálogo e regras coletivas de convivência, integrando saberes e conhecimentos, compartilhando metas e objetivos coletivos. OC's: OC 01: Ética, democracia e cidadania. OC 09: Sociodiversidade e multiculturalismo: violência, tolerância/ intolerância, inclusão / exclusão, sexualidade, relações de gênero e relações étnico - raciais. Tipo do item: Discursivo Dificuldade: Médio Informação complementar: Violência contra mulher.</p>
ITEM 2	<p>Perfil: P 03: Protagonista do saber, com visão do mundo em sua diversidade para práticas de letramento, voltadas para o exercício pleno de cidadania. Recursos: R 02: Ler, interpretar e produzir textos com clareza e coerência. OC's : OC 03: Globalização e política internacional. OC 04: Processos migratórios. Tipo do item: Discursivo Dificuldade: Fácil Informação complementar:</p>
ITEM 3	<p>Perfil: P 01: Ético e comprometido com as questões sociais, culturais e ambientais. Recurso: R 01: Fazer escolhas éticas, responsabilizando - se por suas consequências. OC's: OC 01: Ética, democracia e cidadania, OC 13: Tecnologias de informação e comunicação. Tipo item: Múltipla Escolha Dificuldade: Médio Informação complementar:</p>
ITEM 4	<p>Perfil: P 01: Humanista e crítico, apoiado em conhecimentos científico, social e cultural, historicamente construídos, que transcendam o ambiente próprio de sua formação. Recurso : R 03: Compreender as linguagens como veículos de comunicação e expressão, respeitando as diferentes manifestações ético - culturais e a variação linguística. OC's: OC 02: Cultura e arte. Tipo item: Múltipla Escolha Dificuldade: Fácil Informação complementar:</p>
ITEM 5	<p>Perfil: P 02: Humanista e crítico, apoiado em conhecimento científico, social e cultural, historicamente construídos, que transcendam o ambiente próprio de sua formação. Recurso: R 04: Interpretar diferentes representações simbólicas, gráficas e numéricas de um mesmo conceito. OC's: OC 05: Vida urbana e vida rural. Tipo item: Múltipla Escolha Dificuldade: Fácil Informação complementar: Gráfico e / ou tabela.</p>
ITEM 6	<p>Perfil: P 03: protagonista do saber, com visão do mundo em sua diversidade para práticas de letramento, voltadas para o exercício pleno de cidadania. Recurso: R 05: Formular e articular argumentos consistentes em situações sociocomunicativas, expressando - se com clareza - coerência e precisão. OC's : OC 08: Responsabilidade social: Setor público, privado e terceiro setor. OC 09: Sociodiversidade e multiculturalismo: violência, tolerância/ intolerância, inclusão/exclusão, sexualidade, relações étnico - raciais. Tipo item: Multipla Escolha Dificuldade: Médio Informação complementar: Inclusão social.</p>
ITEM 7	<p>Perfil: P 04: Proativo, solidário, autônomo e consciente na tomada de decisões pautadas pela análise contextualizada das evidências disponíveis. Recursos: R 08: Buscar soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações - problema. OC's: OC 12: Inovação tecnológica. OC 11: Ciência, tecnologia e sociedade. Tipo do item: Múltipla Escolha Dificuldade: Fácil Informação complementar:</p>
ITEM 08	<p>Perfil: P 04: Proativo, solidário, autônomo e consciente na tomada de decisões pautadas pela análise contextualizada das evidências disponíveis. Recurso: R 09: Trabalhar em equipe, promovendo a troca de informações e a participação coletiva, com autocontrole e flexibilidade. OC's: OC 10: Relações de trabalho. Tipo item: Multipla Escolha Dificuldade: Difícil Informação complementar:</p>
ITEM 09	<p>Perfil: P 05: Colaborativo e propositivo ao trabalho em equipes, grupos e redes, atuando com respeito, cooperação, iniciativa e responsabilidade social. Recurso: R 06: Organizar, interpretar e sintetizar informações para tomada de decisões. OC's: OC07: Políticas públicas: educação, habitação, saneamento, saúde, transporte, segurança, defesa e questões ambientais. Tipo item: Múltipla Escolha Dificuldade: Médio Informação complementar: Segurança pública, Gráfico e/ ou tabela.</p>
ITEM 10	<p>Perfil: P 05: Colaborativo e propositivo no trabalho em equipes, grupos e redes, atuando com respeito, cooperação, iniciativa e responsabilidade social. Recurso: R 07: Planejar e elaborar projetos de ação e intervenção a partir da análise de necessidades, de forma coerente, em diferentes contextos. Tipo OC's: OC 06: Meio ambiente, OC 11: Ciência, tecnologia e sociedade. Tipo item: Multipla escolha Dificuldade: Médio Informação complementar: Sugere - se uso de charge, cartoon ou meme.</p>

ANEXO 3 — MATRIZ ENADE / FORMAÇÃO GERAL – 2016

MATRIZ ENADE / FORMAÇÃO GERAL - 2016

	R 01	R 02	R 03	R 04	R 05	R 06	R 07	R 08	R 09	R 10
P 01	ITEM 03- OC 01 OC 13 - BACHARELADO									ITEM 01 - OC 01 OC 09 - BACHARELADO
P 02			ITEM 04 - OC 02 - BACHARELADO	ITEM 05 - OC 05 - BACHARELADO						
P 03		ITEM 02 - OC 03 OC 04 - BACHARELADO			ITEM 06 - OC 08 OC 09 - BACHARELADO					
P 04								ITEM 08 - OC 12 OC 11 - BACHARELADO	ITEM 08 - OC 10 - BACHARELADO	
P 05						ITEM 09 - OC 07 - BACHARELADO	ITEM 10 - OC 06 OC 11 - BACHARELADO			