



Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Instituto Metr pole Digital
Programa de P s-gradua o em Inova o em Tecnologias Educacionais
Mestrado Profissional em Inova o em Tecnologias Educacionais
Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais

UMA PROPOSTA DE VIDEOAULA INTERATIVA GAMIFICADA

ALYANA CANIND  MAC DO DE BARROS

NATAL - RN
2020

ALYANA CANINDÉ MACÊDO DE BARROS

VIDEOAULA INTERATIVA GAMIFICADA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Inovação em Tecnologias Educacionais.

Linha de pesquisa: Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais

Orientadora: Profa. Dra. Adja Ferreira de Andrade

NATAL - RN
2020

ALYANA CANINDÉ MACÊDO DE BARROS

VIDEOAULA INTERATIVA GAMIFICADA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Inovação em Tecnologias Educacionais.

Aprovada em: 28/12/2020

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Adja Ferreira de Andrade (Orientadora)
Instituto Metr pole Digital
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. PhD. Charles Andry  Galv o Madeira (Examinador interno)
Instituto Metr pole Digital
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Ivanildo Jos  de Melo Filho (Examinador externo)
Instituto Federal de Ci ncia Educa o e Tecnologia de Pernambuco

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Central Zila Mamede

Barros, Alyana Canindé Macêdo de.

Videoaula interativa gamificada / Alyana Caninde Macedo de Barros. - 2021.

120 f.: il.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Instituto Metr pole Digital, Natal, RN, 2021, Programa de P s-Gradua o em Inova o em Tecnologias Educacionais, Natal, RN, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Adja Ferreira de Andrade.

1. Videoaula - Disserta o. 2. Interatividade - Disserta o. 3. Gamifica o - Disserta o. 4. Metodologia ativa - Disserta o. 5. Ambiente interativo de aprendizagem - Disserta o. 6. Caminho adaptativo de aprendizagem - Disserta o. I. Andrade, Adja Ferreira de. II. T tulo.

RN/UF/BCZM

CDU 37:004.41

DEDICATÓRIA

Dedico esta pesquisa a todas as pessoas que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente ao meu crescimento, à comunidade educacional, e em especial a minha mãe Zildalte Ramos de Macêdo, que me guiou ao longo de minha vida e me inspirou como pessoa e educadora.

AGRADECIMENTOS

Esses ciclos nunca são fáceis, temos que lidar com a limitação do tempo, imprevistos, mudanças no fluxo da vida, falta de conhecimento e maturidade, etc. Entrei, no mestrado, determinada a desenvolver este trabalho, apaixonada pelo assunto que havia escolhido, certa de que o único foco seria o desenvolvimento da videoaula interativa gamificada e de que eu havia achado o mestrado perfeito para me ajudar a amadurecer, e assim desenvolver o trabalho. Não estava preparada para tantos choques de realidade e tantas variáveis. Porém, foram essas dificuldades que me ajudaram a crescer como profissional e como pessoa, ajudaram a me conhecer melhor e a lidar com fantasmas que me impediam de seguir nesta jornada.

Gostaria de agradecer aos colegas de turma que me ajudaram a compreender a vastidão das realidades que existem em nossa sociedade, e dos problemas e oportunidades que temos e enfrentamos por uma educação melhor e de qualidade.

Agradeço ao corpo docente do programa de mestrado, em especial a minha orientadora Adja Ferreira, que me deu todo suporte que precisei e teve toda paciência do mundo para me orientar da melhor forma. Aprendi muito com você e sou grata por toda sua dedicação e tempo. Sem você não teria chegado até aqui! Também gostaria de agradecer ao professor Charles Madeira pelas oportunidades, pela visão tão fora da caixa, e por todas as práticas educacionais aprendidas.

Aos meus conhecidos, amigos e familiares que participaram de alguma forma neste processo, dando dicas, apontando soluções, escutando, dando apoio ao trabalho e ao meu emocional. Em especial a minha mãe Zildalte Ramos de Macêdo, ao paiho Antônio Erinaldo da Silva, e ao meu parceiro de vida Willian Silva de Sousa. Sem o amor incondicional e suporte de vocês, nada disso teria sido possível! Obrigada por existirem!

“Não são as espécies mais fortes que sobrevivem nem as mais inteligentes, e sim as mais suscetíveis a mudanças.”

Charles Darwin

RESUMO

As videoaulas fazem parte da realidade atual na educação e são utilizadas como material de apoio ao docente no ensino presencial ou online. Podem ser acessadas remotamente, sem barreiras de tempo ou lugar, podendo ser assistidas quantas vezes quiser e com suporte a recursos audiovisuais que ajudam na compreensão do conteúdo. Entretanto, ainda apresentam algumas adversidades: são lineares, impessoais, expositivas, por vezes longas, não permitem validar o entendimento do discente durante a execução, entre outras adversidades. A partir dessa perspectiva, levantou-se como proposta de solução desenvolver um formato de videoaula interativa gamificada (VIG), que estabelece uma comunicação dialógica e estimulante com o discente, por meio do uso de videoaulas, da interatividade e de elementos de jogos. Para tal, dividiu-se a pesquisa em três fases, sendo a primeira fase o a modelagem do protótipo, com os processos conceituais do software base, elementos de gamificação e planejamento das videoaulas, seguido da segunda fase com o desenvolvimento do protótipo, finalizando com a terceira fase, com os testes de validação e análise dos resultados. Na validação foi utilizado um instrumento de avaliação baseado no Framework DECIDE. Foi aplicado um questionário a especialistas para inspecionar a interface da VIG na medição das dimensões pedagógica e de comunicação, incluindo esta última os elementos de gamificação, de modo a compreender o seu potencial como software educativo. O resultado alcançado mostra uma aceitação de 87% na dimensão pedagógica e de 93% na dimensão de comunicação, podendo-se assim concluir que a VIG é uma proposta de software educativo com alto potencial pedagógico.

Palavras-chave: Videoaula, interatividade, gamificação, metodologia ativa, Ambiente Interativo de Aprendizagem, caminho adaptativo de aprendizagem.

ABSTRACT

Video lessons are part of the current reality in education and are used as material support to teachers in classroom or online teaching. They can be accessed remotely, without barriers of time or place, and can be watched as often as you want and with support for audiovisual resources that helps to understand the content. However, they still present some adversities: they are linear, impersonal, expositive, sometimes long, do not allow to validate the student's understanding during the execution, among other adversities. From this perspective, it was raised as a solution proposal to develop a gamified interactive video classroom format (GIV), which establishes a dialogic and stimulating communication with the student, using video classes, interactivity and game elements. To this end, the research was divided into three phases, the first phase being the modeling of the prototype, with the conceptual processes of the base software, elements of gamification and planning of video classes, followed by the second phase with the development of the prototype, concluding with the third phase, with the validation tests and analysis of the results. An evaluation tool based on the DECIDE Framework was used for the validation. A questionnaire was applied to specialists to inspect the GIV interface in the measurement of pedagogical and communication dimensions, including the latter the elements of gamification, to understand its potential as educational software. The result achieved shows an acceptance of 87% in the pedagogical dimension and 93% in the communication dimension, thus being able to conclude that the GIV is an educational software proposal with high pedagogical potential.

Keywords: Video lesson, interactivity, gamification, active methodology, Interactive Learning Environment, adaptive learning path.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Activity Cycle - Engagement Loops.....	30
Figura 2 - Teoria do Fluxo.....	31
Figura 3 - Processo de Condução do MSL	35
Figura 4 - Atividade do Nearpod na Visão do Discente	48
Figura 5 - Atividade do Edpuzzle na Visão do Discente	49
Figura 6 - Atividade do Playposit na Visão do Discente	50
Figura 7 - Atividade do H5P na Visão do Discente.....	51
Figura 8 - Arquitetura do Sistema	59
Figura 9 - Diagrama de Fluxo do Software	62
Figura 10 - Anatomia de um Nível	64
Figura 11 - Diagrama de Sequência de um Nível	65
Figura 12 - Representação de uma Sequência Gerada para um Nível	67
Figura 13 - Camadas de Interface de um Nível.....	69
Figura 14 - Pirâmide de Elementos de Jogos (traduzida).....	72
Figura 15 - Tela do vídeo de Gameplay da VIG.....	86
Figura 16 - Protótipo das telas das VIG.....	87
Figura 17 - Diagrama de Fluxo do Software Base - Adaptado da Figura 09.....	88
Figura 18 - Modos de Visualização no Nível.....	89
Figura 19 - Fluxo do Término do Nível.....	90
Figura 20 - Fluxo do Término do Jogo	91
Figura 21 - Sequência de Atividades do Framework DECIDE	92
Figura 22 - Perfil dos Respondentes.....	95
Figura 23 - Resultado da Avaliação por Critério.....	96
Figura 24 - Resultado da Avaliação por Objetivo.....	97
Figura 25 - Resultado da Avaliação por Dimensão	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Strings de Busca	36
Tabela 2 - Resultado da Busca Automática dos Trabalhos	37
Tabela 3 - Critérios de Seleção dos Artigos Primários	37
Tabela 4 - Resultado da Busca Manual dos Trabalhos	37
Tabela 5 - Artigos Incluídos na Análise dos Trabalhos Correlatos	37
Tabela 6 - Requisitos das Interfaces das Ferramentas Analisadas.....	52
Tabela 7 - Requisitos funcionais do software base	61
Tabela 8 - Requisitos das Interfaces	62
Tabela 9 - Sequência do Nível	66
Tabela 10 - Estratégias de Jogo Aplicadas	70
Tabela 11 - Dinâmicas de Jogo.....	72
Tabela 12 - Relação das Mecânicas de Jogo Adotadas.....	73
Tabela 13 - Relação dos Componentes de Jogo Adotados	74
Tabela 14 - Plano de Aula	75
Tabela 15 - Exemplo da Tabela de Níveis.....	77
Tabela 16 - Roteiro do Vídeo do Conteúdo	79
Tabela 17 - Roteiro do Vídeo de Explicação da Atividade.....	82
Tabela 18 - Roteiro dos Vídeos de Feedback	83
Tabela 19 - Descrição da Atividade Avaliativa.....	85
Tabela 20 - Exemplo de Critério de Avaliação.....	94
Tabela 21 - Extração do Resultado do Critério 01	95
Tabela 22 - Resultado da Avaliação por Dimensão.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA-EAMD - Atividade Acadêmica Ensino e Aprendizagem no Mundo Digital
ADDIE - Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate
AIA - Ambiente Interativo de Aprendizagem
AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem
BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC - Base Nacional Comum Curricular
DECIDE - Determine; Explore; Choose; Identify; Decide; Evaluate
E-MIGA - Gamification Model in e-Learning Environments
FPS - Frames por segundo
GQM - Goal, Question, Metric
HTML5 - Hypertext Markup Language 5
HUD - Heads-up display
IEEE Xplorer - IEEE Xplorer Digital Library
IFRN - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
MEC - Ministério da Educação
MOOC - Massive open online course
MSL - Mapeamento Sistemático da Literatura
OA - Objeto de Aprendizagem
OAI - Objeto de Aprendizagem Interativo
PPC - Plano Pedagógico de Curso
QI - Quociente de Inteligência
RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação
SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SBGames - Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital
SIBi USP - Portal de Busca Integrada da USP
TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
VIG - Videoaula Interativa Gamificada
WIE - Workshop de Informática na Escola

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 MOTIVAÇÃO E CONTEXTO	17
1.2 PROBLEMÁTICA E PROBLEMA	19
1.3 JUSTIFICATIVA	22
1.4 OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS	24
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	25
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
2.1 VÍDEO INTERATIVO	26
2.2 GAMIFICAÇÃO	28
2.3 AIA - AMBIENTE INTERATIVO DE APRENDIZAGEM	32
3 TRABALHOS CORRELATOS	35
3.1 QUESTÕES DE PESQUISA	35
3.2 FONTES DE BUSCA, PROCESSO DE SELEÇÃO E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	36
3.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS TRABALHOS CORRELATOS	38
4 REVISÃO DAS FERRAMENTAS PARA CONSTRUÇÃO DA VIG	47
4.1 NEARPOD	47
4.2 EDPUZZLE	48
4.3 PLAYPOSIT	49
4.4 H5P	50
4.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE DAS FERRAMENTAS	51
5 METODOLOGIA	54
6 MODELAGEM DO PROTÓTIPO	58
6.1 SOFTWARE BASE	61
6.1.1 DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DE JOGOS	70
6.2 CONTEÚDO DE AULA TESTE	75
6.2.1 PLANEJAMENTO DOS VÍDEOS	79
6.2.2 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES AVALIATIVAS	84
7 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO	86
8 VALIDAÇÃO E ANÁLISE DO PROTÓTIPO	92
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICE A: Critérios para Avaliação do Software Educativo	112
APÊNDICE B: Formulário de Pesquisa Aplicado	114
APÊNDICE C: Resultado da Avaliação do Software Educativo	118

1 INTRODUÇÃO

Os jovens estão habituados a obter informações de forma rápida. Quando querem saber de algo, costumam recorrer primeiramente a fontes digitais e a internet, antes mesmo de perguntar a alguém, procurar num livro ou numa mídia impressa. Por terem esse comportamento e entenderem a tecnologia digital como uma linguagem, o educador e pesquisador Marc Prensky (2001) os descreve como Nativos Digitais, uma vez que sabem se comunicar, nessa linguagem digital, desde o seu nascimento.

Compreender como essa comunicação com os Nativos Digitais funciona é importante, numa perspectiva dialógica, para se articular meios de se promover a aprendizagem a esse grupo. Traçar estratégias utilizando ferramentas e tecnologias que sejam mais próximas da realidade dos discentes Nativos Digitais. Mattar (2010) diz ser peculiar a forma como os Nativos Digitais aprendem, descreve que a aprendizagem acontece de forma interativa e baseada em suas descobertas.

O MEC incentiva novas metodologias de ensino e o uso de recursos de apoio pedagógico, para o auxílio ao processo de ensino-aprendizagem nas escolas. Ele promoveu mudanças na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), inserindo exigências de desenvolvimento das competências e habilidades adequadas a cada segmento e conteúdo programático. Além disso, incentiva o desenvolvimento da cultura digital, como o uso de Objetos de Aprendizagem (OA) voltados para as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

Entre as tecnologias que estão sendo usadas pelos docentes para estimular os jovens nos estudos, como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, estão os vídeos educacionais. Segundo Vargas, Rocha e Freire (2007, p. 2), o uso dos vídeos proporciona um diferencial no processo de ensino e aprendizagem, além de apresentarem uma série de benefícios como o desenvolvimento do pensamento, integração de diferentes capacidades e inteligências, desenvolvimento de uma visão interdisciplinar, entre outros benefícios. Para Moran, o vídeo é:

[...] sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Nos atingem por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário) em outros tempos e espaços. O vídeo combina a comunicação sensorial-

cinética, com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional. (MORAN, 1993, p. 2).

Em conformidade com a fala de Moran, os vídeos são naturalmente atrativos e conseguem carregar uma gama de elementos audiovisuais que permitem uma melhor contextualização do conteúdo. Podem vir acompanhadas de uma sugestão de prática, permitindo assim a experimentação e conexão entre os mundos virtual e real. Além disso, os vídeos podem ser incorporados a soluções tecnológicas que permitam o acompanhamento do indivíduo, e conseqüentemente permitam pensar num ensino individualizado, que conduza o discente no seu desenvolvimento pessoal e sociocognitivo. Podem ir além do ensino do conteúdo.

Carvalho (2007, p. 15) comenta sobre as condições inadequadas de ensino e lista as turmas numerosas como um dos problemas que interferem no ensino. Conduzir um ensino individualizado ainda é uma dificuldade para qualquer docente que tenha que lidar com uma quantidade numerosa de discentes. Oferecer uma atenção a cada indivíduo e as suas necessidades, e assim mediar práticas que o atendam, não é nada fácil. Mesmo utilizando de recursos como os vídeos, que possuem boa aceitação por parte dos discentes, ainda não se pode dizer que os vídeos permitem um ensino individualizado.

Um ensino individualizado é centrado no discente, respeita o seu ritmo e a forma como este aprende, estimula o desenvolvimento da autonomia, ajuda a ter senso da sua própria responsabilidade e estimula a participação ativa. Porém, entre outros motivos, o ensino por meio de videoaulas segue um modelo dedutivo, similar ao ensino tradicional de sala de aula. Virgolim questiona o uso do modelo dedutivo para mensurar o aprendizado.

As habilidades medidas nos testes de QI são as mesmas exigidas nas situações de aprendizagem escolar; desta forma, o aluno com alto QI também tende a obter boas notas na escola. A ênfase neste tipo de habilidade escolar recai sobre os processos de aprendizagem dedutiva, treinamento estruturado nos processos de pensamento, e aquisição, estoque e recuperação da informação. (VIRGOLIM, 2014, p. 583).

Pode-se assim inferir que o modelo dedutivo promove parcialmente o desenvolvimento das diversas inteligências existentes. Em outras palavras, mesmo promovendo o ensino por meio de vídeos ou vídeos interativos, o modelo dedutivo ainda é aplicado. Desta forma, acabam ignorando o desenvolvimento da maioria das múltiplas inteligências. Segundo Renzulli, deixam de considerar as variações de interesses e estilos de aprendizagem e sempre colocam os discentes no papel de pessoas que fazem lições e exercícios ao invés de investigadores autênticos em primeira mão.

Outro aspecto relevante para um ensino individualizado é considerar a comunicação feita entre as videoaulas e o discente. Seguindo o modelo dedutivo, costuma-se aplicar exercícios práticos e avaliações para mensurar o conhecimento, posteriormente ou ao término da exibição do vídeo, quando o discente, na linha do tempo, já perdeu parte da informação e chegou a raciocínios que podem não atender aos objetivos de aprendizagem previamente planejados. Sua compreensão do conteúdo pode estar comprometida, e não se sabe exatamente em que momento houve esse ruído na comunicação e o que causou essa falha. Só se sabe que essa falha é resultado da inadequação do material ao perfil do discente, que pode ser proveniente da qualidade do material, da narrativa do docente, do tempo de duração do vídeo, dentre outros fatores.

Uma hipótese para se resolver essa problemática, seria um ensino centrado no discente, que respeita o seu ritmo e atende as suas necessidades. E adequar o formato das videoaulas para um modelo que busca um equilíbrio entre os modelos dedutivo e indutivo, que permita a interação e validação da aquisição do conhecimento do discente durante a execução; que dê importância a trajetória, envolvendo e estimulando o discente durante o percurso; que permita um diálogo entre o vídeo e o discente; que saiba conduzir o discente numa trajetória própria, num caminho adaptativo, de acordo com suas interações e com os objetivos de aprendizagem, e que permita ao discente identificar e corrigir seus erros. Um modelo de videoaula com interatividade e elementos de jogos seria um exemplo, ou seja, um modelo de videoaula interativa e gamificada.

A gamificação do vídeo traz elementos dos jogos a um contexto que não é propriamente a de um jogo, criando tarefas orientadas a metas e elementos de interação que dão um retorno da progressão do discente ao longo do trajeto, além de proporcionar a autorrealização, satisfação, e outros aspectos que podem servir como

motivadores na evolução e no avanço do discente no vídeo e nas atividades propostas.

1.1 MOTIVAÇÃO E CONTEXTO

A motivação inicial, se dá em consequência das experiências pessoais vivenciadas, iniciando nos primeiros anos de formação de base do ensino fundamental, e se estendendo até os dias atuais, na pós-graduação.

Para melhor entendimento do contexto, é necessário citar que o meu ensino fundamental foi cursado, em sua totalidade, nos anos 90, entre escolas públicas e privadas, em estados de diferentes regiões do Brasil. A mudança entre escolas prejudicou em partes minha educação, porém a deficiência que será relatada a seguir, é consequência da não adaptação pessoal ao modelo educacional adotado pelas partes das escolas.

Quando estava na alfabetização, me ensinaram as letras, sílabas, números, dentre outros símbolos, por associação, por memorização e repetição. Essa metodologia funcionou para os objetivos pedagógicos daquele momento. Quando na primeira série, a forma de aprender não mudou. As primeiras contas matemáticas surgiram e decorar a tabuada era considerado normal, mesmo sem compreender o raciocínio da conta. Fazer uma leitura em voz alta era suficiente para dizer que estava alfabetizado, mesmo que não houvesse compreensão e interpretação textual.

No ensino médio pouco mudou quanto ao processo de aprendizagem. O(a) professor(a) passava o conteúdo que deveríamos aprender. Ao término daquele conteúdo, seríamos avaliados pelo quanto desse conhecimento havíamos dominado, mesmo que não houvesse a compreensão desse conteúdo, mesmo que não soubéssemos como aplicá-lo na vida real. O que importava era tirar uma boa nota para passar para o próximo ano. Na preparação para a prova, era possível, por vezes, decorar o conteúdo, treinar por meio de listas de exercícios, entre outras formas.

Mas para mim, decorar não é algo fácil. Tenho um perfil questionador, movido a curiosidade, que se sente confortável em saber o porquê das coisas, em entender todo o processo até o ponto que me é apresentado. Não lido muito bem com informações soltas, sem uma lógica ou um objetivo aparente.

Por conta do meu perfil, tenho mais facilidade em disciplinas de exatas, que seguem um fluxo claro, objetivo e lógico, porém em disciplinas como história e português, que as informações estão sujeitas a interpretações das mais diversas e

que, para mim, muitas vezes não faziam sentido, tinha que me esforçar muito mais. Mas, mesmo me esforçando, lendo muito, pedindo ajuda, me sentia frustrada quando recebia a nota da prova. Achava que tinha estudado certo, então não entendia como poderia ter me esforçado tanto e não ter tido um bom resultado. Tinha o sentimento de que meu esforço não valeu de nada e de que era incapaz intelectualmente, afinal eu não era como a maioria que achavam tais disciplinas muito fáceis. Além disso, não ficava sabendo exatamente onde tinha errado, em como poderia melhorar, e assim, sem haver qualquer correção, seguia para o próximo conteúdo, onde esse ciclo de frustração se repetia.

O mesmo ciclo de frustração se repetiu no mestrado. Recentemente, logo no início de uma disciplina, os professores consideraram que todos os alunos tinham leitura e entendimento de pedagogia e de pesquisa acadêmica. Minha base de conhecimento era zero naquele momento e não compreendia quase nada do que falavam, mas me esforcei, e muito. Fui realizando as entregas durante a disciplina, porém só soube que estava no caminho errado ao término da disciplina, quando recebi minha nota. Não houve feedback algum durante a disciplina nem após a entrega da nota, não tive a chance de me corrigir, e me senti novamente frustrada por ver que meu esforço não foi reconhecido.

Na posição de docente, tenho a oportunidade de observar como é a relação dos discentes com os diferentes processos de ensino-aprendizagem. Lecionando anteriormente ao ensino médio e atualmente ao superior, observo que as experiências negativas que tive não são exclusivas minhas. Observando os meus discentes, observando os discentes de outras turmas e escolas, em conversa com outros docentes e pessoas da área de educação, entre outros meios, percebo que o problema é geral, que a maioria dos discentes apresentam alguma falha na aprendizagem, seja em maior ou menor grau, seja em um ou mais campos de conhecimento. Além disso, também observo as consequências psicológicas dessas experiências ruins ao discente, que podem ir desde um simples “*Não sei desenhar professora.*”, até distorções cognitivas mais graves, como ansiedade, sentimento de incapacidade e invalidez.

O processo educacional nos conduz de uma forma que nos faz acreditar que o que vale é a nota da prova; que o caminho que traçamos para chegar até a essa nota não é tão importante; que se minha média for inferior a da minha turma significa que eu não sou bom o bastante; entre outras crenças.

Antes achava que poderia mudar essas crenças só mudando a forma como os discentes se relacionam com o ensino, por meio do uso de metodologias inovadoras. Porém, mesmo utilizando de metodologias ativas, usando de atividades mais práticas, retornando com feedback após cada atividade, usando de interdisciplinaridade, gamificação, entre outras possibilidades, ainda não consigo acompanhar e atender as peculiaridades de cada discente. Um ensino individualizado é algo que foge a capacidade do docente em sala de aula.

Apesar das metodologias de ensino estarem sofrendo mudanças consideráveis, o sistema de avaliação continua sendo o mesmo do ensino tradicional. Os indicadores de que o discente não está indo bem, continuam sendo os exercícios e atividades avaliativas. Indicadores que muitas vezes só são percebidos tardiamente pelo docente, quando já estão críticos e não há tempo de dar um reforço ou corrigir.

1.2 PROBLEMÁTICA E PROBLEMA

Os jovens, da atualidade, nasceram familiarizados com o meio digital, o qual fornece um excesso de estímulos audiovisuais e informações. Observa-se que, pelo excesso de estímulos, os jovens estão acostumados a receber informações em um fluxo intenso e são ditos multitarefas, por realizarem várias atividades simultaneamente, como assistir a um vídeo enquanto caminha e escreve num aplicativo de bate-papo. Logo sua atenção é pulverizada e o foco seletivo, e a sua concentração se dá de forma proporcional ao seu grau de interesse no assunto do momento.

Na infância, antes mesmo de serem alfabetizados, já estão familiarizados com imagens e símbolos, então conseguem facilmente fazer a interação com dispositivos digitais como tablets, smartphones e jogos digitais. Assim desenvolvem habilidades na coordenação motora manual, conseguem distinguir certos padrões visuais e sonoros, e desenvolvem um raciocínio nada linear, movido a experimentação, por meio de tentativas e erros. Quando alfabetizados, a forma de interação com o meio digital continua semelhante à infância no que diz respeito ao raciocínio, tem-se preferência pelo “sair fazendo”, em vez de se utilizar o manual, de se ler as regras, ou mesmo refletir sobre a estratégia que será tomada antes da próxima ação. Em se tratando do meio digital, é esperado que haja um feedback em resposta a cada interação, alguma informação visual e/ou sonora, que oriente o usuário informando se está seguindo um bom caminho ou não. O jovem sabendo disso, se atenta mais em

aprender a lógica pela qual deve seguir para obter êxito, do que compreender o conteúdo que está sendo apresentado.

Considerando esse perfil do jovem, na forma como interage com o meio digital e na maneira com que absorve a informação, o modelo tradicional de ensino parece estar totalmente desconectado do mundo desses jovens, e cada vez mais se mostra menos eficiente diante do contexto atual, que a informatização da comunicação tem proporcionado. No modelo tradicional de ensino, seja presencial ou a distância, o docente é um ser distante dos discentes, e durante as aulas, é somente um provedor de conteúdo, ensina a matéria teórica e ao término, faz a aplicação de exercícios sistematizados para a memorização. Os discentes são passivos, tratados igualmente sem distinção das diferentes necessidades cognitivas, somente recebendo o conhecimento e informações do docente que, ao término de um bloco de conteúdo, aplica uma avaliação para medir o quanto de informação o discente conseguiu absorver.

Segundo Prensky (2010) “Os estudantes de hoje não são mais as mesmas pessoas para as quais nosso sistema educacional foi desenvolvido”, continuar com o ensino da mesma forma é inviável, adequar os jovens as metodologias tradicionais é quase impraticável, então adaptar o ensino a essa nova realidade se tornou a melhor solução. Muito está sendo feito para que haja a adaptação das instituições de ensino, assim como da formação dos docentes, para que seja possível a imersão nesse novo mundo. Um aspecto relevante é considerar os limites de tempo e lugar certo para se aprender, que não mais se detém ao limite físico do ambiente escolar nem ao horário de aula. Entende-se que o conhecimento é adquirido por meio de experiências pessoais, considerando fatores biológicos e psicológicos, como as emoções e formas de interação com o meio ambiente. O docente, assim como a instituição de ensino, deixa de ser o único provedor e detentor de conhecimento e informação, e passa a ser um mediador da relação do discente com o saber que, em vez de ser num formato de aprendizagem linear e gradativo, passa a ser feito de forma descentralizada, múltipla e complexa.

Diante das necessidades do cenário atual, o modelo de ensino e a formação dos docentes vêm sofrendo grandes transformações. Seguindo essa lógica, que muitas instituições e docentes fazem a integração do ensino com a tecnologia, que de forma disruptiva, permite que o ensino seja feito a qualquer momento e em qualquer espaço e assim, o ensinar e aprender acontece, segundo José Morán, numa

interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Em especial, no uso de videoaulas, como estratégia para estimular e motivar os discentes no processo de aprendizagem, adaptadas a forma como este aprende e com o intuito de trazer o ensino para mais perto da realidade dele, contextualizando com sua realidade e seu conhecimento prévio.

As videoaulas estão tendo boa aceitação por parte dos discentes, por serem mais atrativas visualmente, por poderem assistir quando querem e onde querem, assim como por poderem rever algum trecho quantas vezes quiserem. Mas sua efetividade ainda não é tão boa, isso porque ainda seguem, em sua maioria, um roteiro um tanto tradicional de aula expositiva. São perfeitas reproduções das aulas tradicionais presenciais, com o docente explicando e/ou desenhando num quadro e/ou passando um slide, só que agora gravado em formato de vídeo. Os vídeos são lineares, com muita informação e, por vezes, são longos e cansativos. A avaliação da aquisição do conhecimento é feita posteriormente ao vídeo, pelo docente ou por meio digital através de um formulário, quase sempre seguindo o mesmo formato de perguntas e respostas do modelo tradicional de ensino.

Algumas instituições produzem videoaulas lúdicas, com recursos audiovisuais como animações e interações. Produzem videoaulas curtas e conseguem exemplificar o conteúdo teórico, aplicada a realidade, por vezes, simulando alguma prática, que seja familiar ao discente. Exposições curtas do conteúdo, permitem com que o discente faça uma evolução gradativa do conhecimento, não sendo tão necessário que o mesmo vídeo seja assistido várias e várias vezes. Quanto as interações, costumam ser limitadas e acontecem fora do ambiente do vídeo. Geralmente é uma pausa programada no vídeo, seguida da apresentação de um questionário de perguntas e respostas, que quando respondido, retoma o play do vídeo.

O feedback dos questionários nem sempre permite que o discente entenda exatamente qual foi o erro, se foi falta de atenção, se houve má interpretação da pergunta e/ou das respostas, ou se ele não entendeu a explicação teórica propriamente. Então, o discente, continua decorando o conteúdo necessário e a lógica das respostas, da mesma forma que faz nas atividades presenciais formais, na tentativa de simplesmente obter êxito, mas sem a preocupação com a aprendizagem em si.

Mesmo as videoaulas sendo lúdicas e interativas, ainda não são tão eficazes quanto poderiam. Uma videoaula é produzida e aplicada a todos os discentes da

mesma forma, sem haver distinção das peculiaridades de cada um, em outras palavras são impessoais.

Diante deste contexto que o processo de ensino-aprendizagem tem enfrentado, a questão que precisa ser investigada objetivando a sua elucidação é: **Como é possível produzir videoaulas interativas gamificadas que permitam um caminho adaptativo de aprendizagem e sirvam como suporte pedagógico?**

1.3 JUSTIFICATIVA

De acordo com o relatório da Data Reportal de janeiro de 2019, um repositório online que oferece relatórios com dados, informações a respeito do mercado digital, vem crescendo o número de pessoas conectadas a internet, assim como o consumo de mídias digitais, em especial dos vídeos. Os dados apontam que, no Brasil, 70% da população tem acesso à internet. As pessoas que acessam internet diariamente consomem, em média, 03:26 horas de conteúdo audiovisual. Que das que consomem algum tipo de streaming, 98% consomem vídeos online e que cerca de 85% das pessoas com acesso à internet, ficam conectadas diariamente.

Essa relação com o mundo digital pode ser utilizada para fins pedagógicos. Os docentes e discentes estão sempre conectados, com acesso a quaisquer conteúdos, seja durante a aula ou, qualquer lugar a qualquer momento do dia. Segundo Cardoso (2013), a neurociência comprova que metade do cérebro humano está comprometida com o processamento de imagens, ao fazer uma análise sobre a relação com o aprendizado. O ser humano processa uma informação visual 60 mil vezes mais rápida do que um texto, e o acesso a memória de longo prazo é direto, fazendo com que o recurso audiovisual se torne mais eficaz no aprendizado do que a leitura. O que reforça a teoria da Pirâmide de Aprendizagem do psiquiatra William Glasser, que diz que aprendemos 50% quando vemos e ouvimos, e somente 10% quando lemos. E segundo a Pirâmide de Aprendizagem, a porcentagem aumenta quando praticamos, logo o uso da interatividade e gamificação na videoaula, permite melhor desenvolvimento das habilidades do discente.

O meio educacional, tem cada vez mais se familiarizado com as múltiplas linguagens de comunicação e expressão, apropriando-se cada vez mais das tecnologias educacionais, no intuito de melhorar os processos organizacionais e facilitar a aprendizagem. Esse movimento promove mudanças de paradigma na educação, possibilitando a integração das TDIC aos currículos escolares.

Desde a homologação da BNCC, em dezembro de 2017, as instituições de Educação Infantil e Ensino Fundamental de todo o país, passaram a discutir frequentemente, como será feita a implementação das soluções em sala de aula. Com a homologação da BNCC, o Ministério da Educação (MEC) tem como proposta a adaptação dos currículos escolares até 2020. O Plano Pedagógico de Curso (PPC) de boa parte das instituições de ensino foi reformulado, pensando num currículo baseado em competências e habilidades.

A BNCC possui 10 competências gerais, que servem como diretrizes no desenvolvimento do conhecimento e habilidades que devem ser adquiridas e trabalhadas pelos discentes, ao longo dos anos do Ensino Básico.

Este trabalho tem o propósito atender, de modo específico, a 5ª competência geral da BNCC, que diz respeito à Cultura Digital. A 5ª competência geral tem como objetivo saber *“comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimento, resolver problemas e exercer protagonismo de autoria”*. Segundo sua descrição, busca *“compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”*.

A BNCC tem como objetivo ser balizadora da qualidade da educação, promovendo não apenas o desenvolvimento intelectual técnico, mas também os aspectos social, emocional, cultural e físico. Aspectos compreendidos como essenciais para a construção do saber e formação do indivíduo.

De modo mais amplo e em conformidade com a BNCC, este trabalho também tem como propósito auxiliar na formação do indivíduo. Busca estimular o desenvolvimento pessoal por meio das experiências e assim a criatividade, o protagonismo, o senso crítico, a lógica, a resolução de problemas, entre outros aspectos relevantes para a formação do perfil, frente aos desafios sociais e necessidades do mercado. Sant’Ana, em sua tese de doutorado, aponta reflexões que também fundamentam o trabalho de Joseph Renzulli, sobre a influência da educação na formação do indivíduo.

Os aspectos emocionais e cognitivos do ser humano estão inter-relacionados, de modo que um não se desenvolve apartado do

outro. Uma pedagogia que prima pela passividade do educando o induz à passividade social; uma pedagogia que ressalta as dificuldades do educando fortalece a baixa autoestima; uma pedagogia que desconsidera a individualidade do estudante desfavorece a sua individualização; uma pedagogia que desconsidera as emoções do educando perde a chance de promover o seu desenvolvimento emocional e ignora a associação: emoção, cognição, desempenho. Finalmente, essa pedagogia oferece à sociedade: adultos passivos, pouco criativos, com desenvolvimento emocional insuficiente, baixo autoconhecimento e autoestima e sem a necessária resiliência para contribuir com o progresso humano e social. (SANT'ANA, 2016, p. 46).

Entre todas as mudanças provenientes do rápido avanço tecnológico, o mercado de trabalho vem sofrendo transformações significativas e, diante disso, demanda por profissionais autônomos e flexíveis, com um perfil de trabalho que permita ser criativo, que saiba resolver problemas, que saiba trabalhar em equipe, que tenha boa comunicação, que faça a autogestão, entre outras habilidades.

Em acordo com as justificativas apresentadas, este trabalho de pesquisa busca trazer benefícios para o processo de ensino-aprendizagem do discente. Propõe um ensino individualizado por meio de videoaulas interativas e gamificadas, promovendo o engajamento e motivação do discente, desenvolvendo suas competências e habilidades além do conteúdo. Além disso, busca beneficiar o docente por ser uma ferramenta de apoio pedagógico reutilizável e que aponta métricas do comportamento, evolução e rendimento do discente. Nesse sentido, é apresentado a seguir os objetivos geral e específicos da pesquisa.

1.4 OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

O objetivo principal desta pesquisa é avaliar a aceitação de um formato de videoaula interativa, que incorpora elementos de jogos por meio da gamificação.

Para tal, faz-se necessário o desenvolvimento dos objetivos específicos listados a seguir:

- Investigar os elementos de jogos e os caminhos adaptativos de aprendizagem relacionadas a videoaulas interativas, que possam ser utilizados para aumentar a motivação do aluno;

- Definir a modelagem do ambiente gamificado com videoaulas e atividades avaliativas;
- Desenvolver uma versão protótipo da proposta.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está organizado em 9 capítulos, incluindo este capítulo introdutório que apresenta na introdução uma visão geral e os Objetivos Geral e Específicos, para o desenvolvimento deste trabalho de mestrado. Além disso, apresenta a Motivação e Contexto, a Problemática e Problema, a Justificativa e Estrutura da Dissertação.

O Capítulo 2 introduz conceitos fundamentais importantes sobre os principais tópicos relacionados a este trabalho, com o intuito de facilitar o entendimento da proposta. São eles, os conceitos sobre Vídeo Interativo, Gamificação e Ambiente Interativo de Aprendizagem.

O Capítulo 3 apresenta os trabalhos relacionados com o tema, incluindo uma análise e discussão dos trabalhos encontrados.

O Capítulo 4 apresenta um estudo das ferramentas de mercado que tem algum tipo de solução à problemática desta pesquisa e que serviram de base para a construção da ferramenta Videoaula Interativa Gamificada (VIG).

O Capítulo 5 apresenta a metodologia de pesquisa aplicada a este trabalho. O Capítulo 6 apresenta as etapas de modelagem do protótipo, seguido do Capítulo 7 com o desenvolvimento do protótipo deste trabalho.

O Capítulo 8 apresenta a avaliação do protótipo e resultados alcançados. E por fim, o Capítulo 9, com as considerações finais deste trabalho, com as contribuições atingidas e sugestões de projetos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como intuito auxiliar na compreensão das bases de conhecimento relevantes à construção deste trabalho. Para tal será feito, nas seções subsequentes, uma análise dos conceitos fundamentais relacionados a videoaula interativa gamificada. A primeira seção será a análise do Vídeo Interativo, como Objeto de Aprendizagem Interativo (OAI), tendo as mesmas características que o enquadram como Objeto de Aprendizagem (OA). Em seguida, será a seção que tratará dos conceitos relacionados a Gamificação. Por fim, a seção sobre AIA - Ambiente Interativo de Aprendizagem.

2.1 VÍDEO INTERATIVO

É de conhecimento que, devido a expansão do uso das TDICs - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, o uso dos Objetos de Aprendizagem na educação se tornou uma prática comum, seja na educação presencial, como ferramenta auxiliar ao ensino ou dentro de uma proposta metodológica, seja no ensino à distância.

Segundo Braga (2015, pág 13), OA podem ser classificados como unidades ou componentes digitais, indexados, armazenados em repositórios online e disponíveis para uso e reuso, para fins de ensino. Em outras palavras, elementos reutilizáveis em contextos educacionais. Segundo os autores Aguiar e Flôres (2014), algumas características podem ser observadas na produção de vídeos como objetos de aprendizagem. Destacam características como a reutilização, adaptabilidade, granularidade, acessibilidade, durabilidade e interoperabilidade.

Entre os diversos recursos digitais que podem vir a ser considerados um Objeto de Aprendizagem, o vídeo é um que ganha destaque. O vídeo pode ser classificado como OA, porque atende a todas as características próprias de um objeto de aprendizagem. Braga (2015, pág 27-28) aponta as características atribuídas a um OA por meio de duas perspectivas: a pedagógica e a técnica. Do ponto de vista da perspectiva pedagógica, um OA tem as características de interatividade, autonomia, cooperação, cognição e afetividade. Do ponto de vista da perspectiva técnica, um OA possui as características de disponibilidade, acessibilidade, confiabilidade, portabilidade, facilidade de instalação, interoperabilidade, usabilidade, manutenibilidade, granularidade, agregação, durabilidade e reusabilidade. Além

disso, ambas as perspectivas devem ser consideradas continuamente durante o processo de desenvolvimento de um OA.

O vídeo é reconhecido pela maioria dos docentes como um poderoso meio de comunicação que, em combinação com outros recursos de aprendizagem e estratégias de ensino, pode desempenhar um papel vital na educação moderna. Com a intenção de renovar e inovar esses processos, muitos docentes procuraram usar vídeos em sua didática. Para os discentes, os vídeos se tornaram interessantes, pois estão habituados à cultura digital, imersos nessa realidade onde as produções audiovisuais são atrativas que um material impresso e estático. Ainda nessa proposta de inovar os processos, cada vez mais estão surgindo vídeos que permitem certa interatividade, e podem ser chamados de Objeto de Aprendizagem Interativo (OAI). Braga (2015, pág 22) diz que “um OA é tanto mais interativo quanto maior a capacidade de intervenção do aluno no conteúdo ensinado por esse”. Então pode-se dizer que um vídeo interativo apresenta um alto nível de interatividade, porque pode contribuir para que o discente interaja, se tornando ativo em seu processo de aprendizagem e possibilitando a reflexão sobre as ações tomadas.

O vídeo como recurso midiático, este apresenta um grande potencial de estímulos sensoriais, porque permite a associação de elementos sonoros, visuais e interativos com o objetivo de transmitir uma mensagem ao receptor, estimulando o seu processo cognitivo. Filatro (2008) comenta:

Quando a informação é apresentada em duas modalidades sensoriais – visual e auditiva – em vez de em uma, são ativados dois sistemas de processamento e a capacidade da memória de trabalho é estendida. [...] A combinação de uma imagem com sua designação verbal é mais facilmente lembrada do que a apresentação dessa mesma imagem duas vezes ou a repetição dessa designação verbal várias vezes, de forma isolada. (FILATRO, 2008, p. 74).

O conteúdo exposto no vídeo deve estar claro, para que seja eficiente quanto aos objetivos de aprendizagem e alinhado à metodologia de ensino adotada, para que, assim, os discentes possam aproveitar dos recursos de maneira eficaz durante sua formação. Filatro (2008) comenta que,

[...] os alunos aprendem mais ou melhor quando textos, imagens ou sons não relevantes ao assunto são excluídos, evitando distrações que dividem o limitado potencial de atenção com os recursos que realmente contribuem para o significado da unidade de aprendizagem. (FILATRO, 2008, p. 76).

O fluxo de produção de uma videoaula geralmente é dividida em três etapas, sendo estas: pré-produção, produção e pós-produção. Na **fase de pré-produção**, segundo Vargas et al. (2007, p. 3), “consiste na preparação, planejamento e projeto do vídeo a ser produzido. Essa etapa abrange todas as demais atividades que serão realizadas, desde a concepção da ideia inicial até a filmagem”. O plano de aula pode servir de base para o roteiro, que pode ser um documento com o detalhamento da produção, utilizado como diretriz de tudo o que será desenvolvido.

A **fase de produção** “é a etapa que são feitas as filmagens das cenas que compõem o vídeo” (Vargas et al., 2007, p. 3). É nesta fase que as gravações são realizadas com base no roteiro feito na fase anterior. Para obter uma boa qualidade da gravação, presta-se atenção nesta fase, na apresentação visual do docente, na linguagem utilizada por este, no enquadramento do plano visual, tempo de gravação, som e luz.

Por último, a **fase de pós-produção** “recobre todas as atividades até então realizadas para a finalização do vídeo quando se faz a edição e a organização das tomadas gravadas para a composição das cenas do vídeo como um todo” (Vargas et al., 2007, p. 3). É uma fase de edição, finalização e validação do vídeo. Tem como objetivo o controle de qualidade, observando a coerência do conteúdo e a adequação de linguagem (Spanhol, 1999). Também é nesta fase que são incluídos efeitos visuais e sonoros, para melhor compreensão da narrativa por parte do discente.

2.2 GAMIFICAÇÃO

O termo gamificação significa produzir “ludificação”. Ludificação, por sua vez, vem da palavra ludus, que significa jogo em latim. Johan Huizinga (2007), em sua obra *Homo ludens*, trata do lúdico como algo essencial à natureza humana, comenta que o jogo corresponde a uma das noções mais primitivas da realidade humana, e que é do jogo que nascem expressões formadoras da cultura.

Apesar da palavra jogo não ter um conceito único e fechado, Huizinga define as características próprias de um jogo, sendo um jogo:

“uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana” (HUIZINGA, 2007, p. 33).

Piaget (1987) fala da importância dos jogos na infância para a formação do ser adulto. Segundo ele: “O jogo constitui o pólo extremo da assimilação da realidade no ego, tendo relação com a imaginação criativa que será fonte de todo o pensamento e raciocínio posterior”.

O jogo pode ser utilizado em diversas áreas, considerando as várias possibilidades que a prática do jogo pode oferecer. Bruhns (1999) comenta da importância do jogo para o desenvolvimento afetivo, cognitivo, social e motor, ao permitir a descentralização do indivíduo, a expressão do imaginário, o adquirir regras, e a tomada do conhecimento.

Na educação, o lúdico pode ser utilizado como alternativa para a solução de problemas da prática pedagógica, por meio da gamificação. A gamificação, assim como o jogo, não tem um conceito único e fechado, porém é compreendida por teóricos e desenvolvedores de jogos como sendo a aplicação de *elementos, mecanismos, dinâmicas e técnicas de jogos* num contexto externo ao jogo, que não é lúdico usualmente, para tornar experiências ditas "chatas" em interessantes e melhorar o engajamento do usuário, segundo definido por Deterding (2011).

Segundo Alves (2015), atividades divertidas e gamificadas são capazes de engajar diversos públicos, de diferentes idades. Também comenta que o engajamento está diretamente conectado às pessoas, à relevância dos conteúdos, e à forma como a motivação da aprendizagem acontece.

Como estratégia pedagógica, considerando que o inconsciente humano possui uma predisposição em se empenhar mais em jogos e competições nas quais as tarefas pareçam ser mais divertidas, se fala em explorar uma dinâmica que, ao deixar algo divertido, engajador e envolvente, aumente as chances dos discentes de fazerem algo que normalmente não fariam ou que apresentariam maior resistência para fazer.

O uso da gamificação visa estimular as motivações intrínseca e extrínseca do discente, de forma que o aprendizado aconteça por meio da experimentação pessoal.

A gamificação é um recurso fortemente usado como estratégia para conduzir o discente ao longo de um trajeto no processo de aprendizagem, permitindo que este se mantenha motivado por meio de ciclos que lhe proporcionem sensação de evolução e conquista, através dos feedbacks, progressão gradativa, recompensas, entre outros aspectos. Esses ciclos são fundamentais na gamificação, pois motivam o jogador a executar determinada ação, que levará a receber um feedback correspondente, que de maneira resultante, lhe proporcionará uma possível motivação para realizar uma nova ação, e assim por diante. Werbach e Hunter (2012, p. 96) defendem esse ciclo “Ação - Feedback - Motivação” (Figura 01), eles o chamam de Ciclo de Engajamento.

Figura 1 - Activity Cycle - Engagement Loops

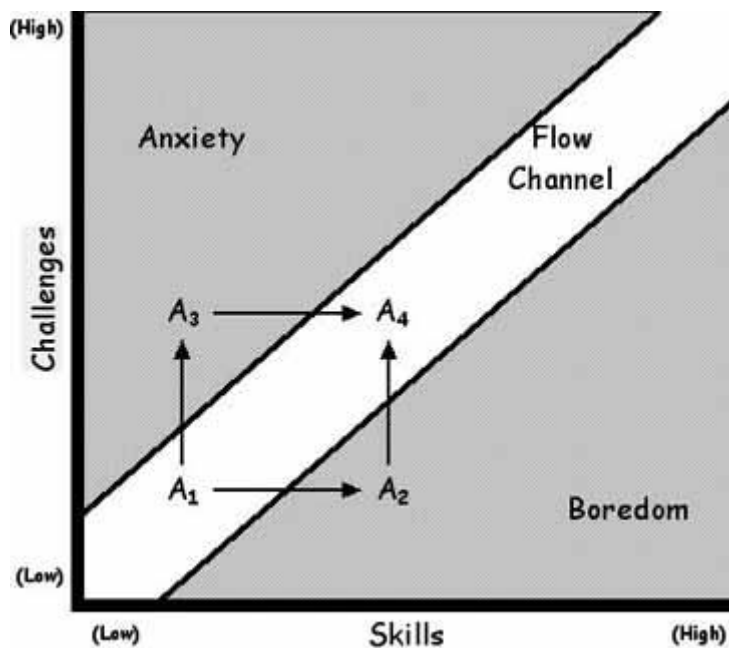


Fonte: Werbach e Hunter (2012, p. 96)

O Ciclo de Engajamento opera num nível micro, levando em conta as ações individuais dos usuários e garantindo que o feedback motive a ações sucessivas. Werbach também aborda outro ciclo, o Ciclo de Progressão ou degraus de progressão, que opera num nível maior, levando em conta estruturas mais amplas de atividade ao longo do jogo. A progressão em degraus de Werbach, se assemelha ao ciclo de progressão tratado na Teoria do Fluxo de Csikszentmihalyi (1990).

A Figura 02 apresenta a Teoria do Fluxo de Csikszentmihalyi, que, segundo o autor, diz que é possível manter o jogador imerso e motivado num fluxo de progressão, se houver um equilíbrio entre o nível de dificuldade existente e as habilidades que a pessoa tem para desenvolver a atividade. Qualquer mudança que coloque a pessoa fora do fluxo, pode gerar ansiedade ou tornar a atividade entediante.

Figura 2 - Teoria do Fluxo



Fonte: Csikszentmihalyi (1990, p. 74)

Um bom fluxo também se dá pelas experiências vivenciadas pelo jogador durante a evolução do jogo. Experiências estas, dadas pela forma como o usuário interage e reage aos componentes audiovisuais da interface. Experiências projetadas para existirem, pensadas durante o desenvolvimento do jogo e com um objetivo específico a ser alcançado, por meio da escolha dos elementos de jogos e suas heurísticas, que nada mais são do que um conjunto de regras e métodos que conduzem o jogador a descoberta, a invenção e a resolução de problemas.

A escolha dos elementos de jogos, na gamificação, variam de acordo com as estratégias traçadas, ou seja, variam de acordo com os métodos usados para se alcançar os objetivos de aprendizagem. Dependendo da estratégia, pode-se fazer uso de elementos como competição, regras, desafios, recompensas, dentre outros. Mas alguns elementos são comuns a todas as atividades consideradas como jogos, que, segundo Huizinga (2007), são: participação voluntária, distração, exteriorização à “realidade”, quebra dos limites de espaço e tempo, meta, regras, sistema de feedback (resultados), e término.

Em resumo, quando se pensa no processo de gamificação, deve-se ter claro quais são os objetivos a serem alcançados e em como conduzir o jogador num fluxo de progressão que considera o equilíbrio entre os desafios e habilidades. Deve-se pensar em evoluir o trajeto pensando em ciclos de ação-feedback-motivação, e deve-

se considerar a aplicação de elementos de jogos como estratégia para se atingir os objetivos.

2.3 AIA - AMBIENTE INTERATIVO DE APRENDIZAGEM

Refletir sobre a forma como os sujeitos, docentes e discentes, se relacionam e em como a aprendizagem acontece, se tornou uma das principais preocupações à medida que acontecem mudanças tecnológicas significativas, que por sua vez, provocam profundas reestruturações nos processos de comunicação e na educação, no que se refere a forma de veicular o conhecimento.

O uso de tecnologias ligadas à comunicação na educação, atendem às tendências da realidade contemporânea, no que diz respeito a poderem propagar o conhecimento por diversos meios de comunicação e a permitirem que os discentes tenham maior controle do seu processo de conhecimento, determinando quando, onde, quanto e como desejam aprender. Na educação mediada pelas tecnologias da informação e comunicação, os papéis dos docentes e discentes mudam, o docente passa a ser o mediador e o discente passa a ser ativo na construção do conhecimento (LITTO; FORMIGA, 2009).

Existem diversos ambientes de aprendizagem aplicados ao meio digital, porém o foco aqui são somente os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) que permitem publicação e acesso a ferramentas e recursos interativos, aqui chamados de Ambientes Interativos de Aprendizagem. O conceito de Ambiente Interativo de Aprendizagem pode variar dependendo do autor, podendo ser utilizado para definir, por exemplo, o uso da televisão e videogame como meios de promover educação interativa, ou mesmo o uso de plataformas educacionais. Como o foco são os AVAs interativos, então o direcionamento conceitual desta seção segue o conceito aplicável a AVA e a interatividade desses ambientes.

Segundo Santos (2003) compreende-se por ambientes, tudo aquilo que envolve pessoas, coisas ou natureza, e objetos técnicos. A autora ainda comenta que a palavra virtual vem do latim medieval *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, que significa força, potência. Santos (2003) define um ambiente virtual como sendo um espaço fecundo de significação, onde acontece a interação entre os seres humanos e objetos técnicos, potencializando assim a aprendizagem, que nada mais é do que a construção de conhecimento. Sobre aprendizagem, Santos comenta:

É possível atualizar e, sobretudo, virtualizar saberes e conhecimentos sem necessariamente estarmos utilizando mediações tecnológicas, seja presencialmente, seja a distância. Entretanto, essas tecnologias digitais podem potencializar e estruturar novas sociabilidades e, conseqüentemente novas aprendizagens. (SANTOS, 2003).

Silva (2009), entende por Ambientes Virtuais de Aprendizagem como sendo os espaços virtuais nos quais se é possível estabelecer interações em diversos níveis. Comenta que os AVAs são espaços nos quais estão presentes as tecnologias digitais de informação e comunicação usadas para estabelecer uma comunicação síncrona e assíncrona.

Por interação, se compreende que sua definição vai além do trivial ato de receber uma resposta da interface ao realizar uma ação na tela. Sims (1995) considera que a implementação da interação é uma arte, pois exige a compreensão dos mais variados níveis e demandas, incluindo a compreensão do ser discente, das operações do software, do contexto instrucional e da adequada aplicação da interface gráfica.

Ambientes como Google Sala de Aula¹, Blackboard² ou Moodle³, são exemplos de AVAs ou AIAs. São softwares online que funcionam como um sistema gerenciador de cursos, destinados a auxiliar os docentes a criar e gerenciar turmas e conteúdos. Permitem criar trilhas de conhecimento e utilizar recursos e ferramentas que auxiliam o discente no processo de aprendizagem, como o uso de vídeos, jogos, animações, atividades interativas, dentre outros.

Almeida (2003) explica que o discente no AVA pode percorrer caminhos diferentes, e assumir diferentes papéis como leitor, escritor ou comunicador. O autor ainda afirma que os conceitos das teorias de aprendizagem e uso das novas tecnologias no ambiente, podem ser proveitosos para estimular o potencial intelectual dos discentes.

Toda a comunicação de um curso, num AIA, deve estar centrada no discente. O conteúdo publicado no ambiente deve considerar o processo de aprendizagem e as necessidades do discente, para que este possa reconhecer a importância da sua participação ativa, expressando sua autoria no fazer, tomando decisões, resolvendo

¹ Google sala de aula na internet. Disponível em: <<https://classroom.google.com/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

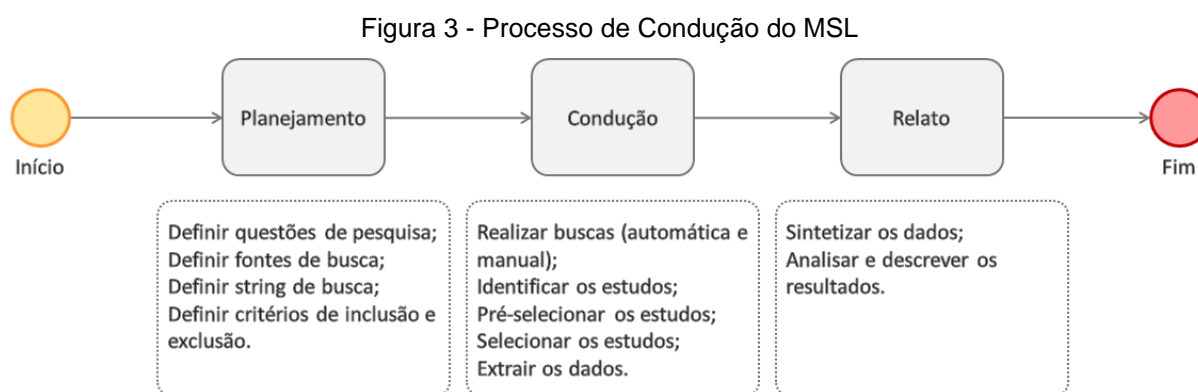
² Blackboard na internet. Disponível em: <<https://www.blackboard.com/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

³ Moodle na internet. Disponível em: <<https://moodle.org/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

problemas, buscando informações, elaborando novas estratégias, etc., e assim promover seu desenvolvimento. E é pensando no discente, que o docente faz a escolha das ferramentas e recursos de aprendizagem a serem publicados no AIA, a fim de atingir os diferentes perfis de discentes, proporcionar uma melhor experiência e motivar. Em outras palavras, é papel do docente avaliar se cabe ou não o uso de recursos, como, por exemplo, um vídeo interativo gamificado, dentro de uma trilha de conhecimento num AIA, a um determinado grupo de discentes.

3 TRABALHOS CORRELATOS

O objetivo deste capítulo é levantar o estado da arte desta pesquisa. Consiste na busca e análise de textos, artigos, matérias, livros publicados. Para guiar o estudo desta pesquisa foram definidas algumas fases no processo de levantamento dos trabalhos correlatos, baseadas no processo de condução do Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) (PETERSEN et al., 2015). A Figura 03 ilustra as etapas e atividades do processo MSL.



Fonte: Adaptado PETERSEN et al., 2015

As fases desta pesquisa seguem primeiramente a definição dos objetivos da revisão, com as questões de pesquisa. Seguida das fontes de busca, string de busca, critérios de seleção dos trabalhos, procedimento de seleção dos trabalhos. Por último, os parâmetros de análise da qualidade dos trabalhos e realização da extração de dados em resposta às questões de pesquisa.

3.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Inicialmente foram definidas cinco questões de pesquisa a fim de nortear a busca. Como o objetivo desta pesquisa é propor um formato de videoaula que estimule o discente e o torne protagonista em sua trajetória, foram formuladas as seguintes perguntas:

QP1: Como as videoaulas engajam os discentes?

QP2: Como a avaliação de conhecimento do discente é feita nas videoaulas?

QP3: Como permitir uma aprendizagem adaptativa nas videoaulas?

QP4: Quais elementos de jogos estão sendo utilizados em sistemas tutores? Ou em sistemas de autoria? Ou em videoaulas?

QP5: Como foi realizada a avaliação do software educativo?

3.2 FONTES DE BUSCA, PROCESSO DE SELEÇÃO E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

As buscas pelas referências bibliográficas foram feitas utilizando os repositórios do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), Workshop de Informática na Escola (WIE), Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Busca Integrada (SIBi USP), IEEE Xplorer Digital Library (IEEE Xplorer).

Para responder às questões de pesquisa, foi definida uma string de busca (Tabela 01) a ser utilizada nos motores de pesquisa, com as palavras-chave “videoaula”, “engajamento”, “avaliação”, “sistemas tutores”, “sistemas de autoria” e “gamificação”, derivadas das questões de pesquisa. Foram utilizadas abreviações como “video*” no intuito de retornar possíveis variações com o sufixo, como videoaula ou videogame, e uma variação da string para o idioma inglês. Em motores de pesquisa com poucos resultados, utilizou-se apenas a primeira parte da string, anterior ao conector “AND”, no intuito de ampliar a busca.

Tabela 1 - Strings de Busca

STRING - PORTUGUÊS
(video* OR “sistema de autoria” OR “sistema tutor”) AND (gamif* OR avalia* OR engaja*)
STRING - INGLÊS
(video* OR “authorship system” OR “tutor system”) AND (gamif* OR evaluat* OR engagement)

Fonte: A autora

A seleção dos trabalhos correlatos se deu a partir da busca automatizada realizada nas bases de dados digitais com o uso da string de busca e considerando os critérios: ser um artigo, publicação em revista ou jornal, livro, tese ou dissertação, todos os documentos publicados entre 2015 e 2019. O resultado geral da busca resultou em 13.974 trabalhos encontrados, distribuídos pelas bases, conforme mostra a Tabela 02 a seguir:

Tabela 2 - Resultado da Busca Automática dos Trabalhos

SBGames	WIE	SBIE	RENOTE	BDTD	SIBi (USP)	IEEE Xplore
74	11	28	36	1.363	4.689	7.773

Fonte: A autora

Os critérios de seleção dos trabalhos provenientes do resultado da busca geral, seguiram os critérios de inclusão e exclusão contidos na Tabela 03 a seguir:

Tabela 3 - Critérios de Seleção dos Artigos Primários

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ser um artigo, publicação em revista ou jornal, livro, tese ou dissertação. 2. Documento publicado a partir de 2015 3. O documento deve ter alguma relação o objetivo desta pesquisa. Estar relacionado com educação, aprendizagem, ambiente educacional, ou termos similares. 4. O documento deve ter no título, resumo, palavras-chave alguma relação com os objetivos desta Revisão Sistemática.
CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	<ol style="list-style-type: none"> 1. O documento não tem acesso público. 2. O documento não está disponível online. 3. O documento não está disponível integralmente. 4. O documento não está em português ou inglês. 5. Trabalhos duplicados.

Fonte: A autora

Para verificar se o documento atende aos critérios de inclusão ou exclusão, após o retorno da busca automática, foi feita uma busca manual por meio da leitura do título, resumo e palavras-chave de cada documento, resultando um total de 60 trabalhos, distribuídos por base na Tabela 04 a seguir.

Tabela 4 - Resultado da Busca Manual dos Trabalhos

SBGames	WIE	SBIE	RENOTE	BDTD	SIBi (USP)	IEEE Xplore
11	3	2	10	12	6	16

Fonte: A autora

Após a etapa de seleção manual, os trabalhos foram lidos por completo, a fim de descartar os trabalhos irrelevantes para a análise, restando 13 trabalhos correlatos, listados na Tabela 05 a seguir.

Tabela 5 - Artigos Incluídos na Análise dos Trabalhos Correlatos

ID	TÍTULO	ANO	AUTORES	BASE
01	A utilização de estratégias de gamificação em uma interface digital	2016	Matheus Pacheco Cunegato; Maurício Elias Dick	SBGames

02	Utilização de Heurísticas de Jogos para Avaliação de um Aplicativo Gamificado	2015	Érica R. Souza; Eduardo Souto	SBGames
03	Um Relato de Experiência da Aplicação de Videoaulas de Programação de Jogos Digitais para Alunos da Educação Básica	2016	Thiago Reis Silva; Eduardo Aranha; Kleber Fernandes; Felipe Santos	WIE
04	Modelo de produção de vídeo didático para EaD	2017	Ana Beatriz Bahia; Andreza Regina Lopes da Silva	RENOTE
05	Design de interação no Moodle Mandacaru: análise da usabilidade e arquitetura da informação do ava Moodle no formato Mandacaru	2016	Eduardo Henrique Olimpio de Gusmão	BDTD
06	Level up: uma proposta de processo gamificado para a educação	2017	André Luiz de Souza Brito	BDTD
07	Authoring gamified intelligent tutoring systems.	2017	Diego Dermeval Medeiros da Cunha Matos; Ig Ibert Bittencourt	BDTD
08	Análise do comportamento de estudantes em videoaulas	2018	Francisco Genivan Silva	BDTD
09	Games e Gamificação: uma alternativa aos modelos de EaD	2016	Eliane Schlemmer	SIBi (USP)
10	Uso de gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem para reduzir o problema da externalização de comportamentos indesejáveis	2016	Laís Zagatti Pedro	SIBi (USP)
11	Investigating Engagement with In-Video Quiz Questions in a Programming Course	2015	Stephen Cummins; Alastair R. Beresford; Andrew Rice	IEEE Xplore
12	Gamification in MOOCs: Engagement Application Test in Energy Sustainability Courses	2019	Luis Miguel Romero-Rodríguez; Maria Soledad Ramírez-Montoya; Jaime Ricardo Valenzuela González	IEEE Xplore
13	Gamified Collaborative Environment in Moodle	2019	Hasan Fahmi Hasan; Muesser Nat; Vanye Zira Vanduhe	IEEE Xplore

Fonte: A autora

3.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS TRABALHOS CORRELATOS

Neste item será feita uma análise e discussão dos trabalhos encontrados, de forma a responder às questões de pesquisa apresentadas anteriormente.

QP1: Como as videoaulas engajam os discentes?

O objetivo dessa pergunta é saber identificar o que torna uma videoaula estimulante ao discente. Compreender quais são os aspectos que podem ajudar ou atrapalhar na compreensão do vídeo e na motivação do discente. Se é o curto tempo de duração de um vídeo, se é o uso de recursos audiovisuais, se é a narrativa do vídeo, etc.

O trabalho [ID03] traz um relato de experiência sobre a aplicação de videoaulas a alunos da educação básica. Comenta sobre o tempo de exposição de uma videoaula como um fator relevante para manter a atenção do discente. Num estudo reportado, detectaram que quanto mais longo o tempo da videoaula, maior a chance do discente desistir de assistir, e que videoaulas de até 20 minutos são boas para ensinar. O trabalho [ID03] também coloca a qualidade das videoaulas produzidas como algo importante para aceitação do material didático por parte dos discentes.

O trabalho [ID04] propõe o Modelo de Produção de Vídeo Didático e explica o processo de produção e indica algumas boas práticas. Comenta que é necessário ter clareza sobre “o quê”, “o porquê” e “para quem” o vídeo está sendo produzido, para que assim se tire proveito da linguagem audiovisual, com o objetivo de promover a construção do conhecimento. As boas práticas serão aplicadas a produção das videoaulas do protótipo da VIG, e são elas: Ser o mais breve possível; Ser livre de preconceitos; Ser narrativo. A narrativa é uma estratégia pedagógica utilizada para capturar e manter a atenção; Promover a autoria. É importante que o discente interprete o vídeo como uma “fala” do docente; Usar tomadas curtas. Se recomenda intercalar dois ou mais tipos de tela, ou de enquadramentos, etc.; Sensibilizar o aluno. Que a abordagem do conteúdo seja feita a partir de situações atuais e relacionadas com o cotidiano do discente; Ser simples; Ser diferente. O diferencial do vídeo não deve distrair, deve promover uma aproximação efetiva do discente com o conteúdo; Ser um audiovisual. O vídeo não deve estar pautado apenas na linguagem verbal, explorar o uso de som, imagem e movimento; Ter ritmo. Apresentar um ritmo constante na fala, dar um tempo para o aluno pensar.

O trabalho [ID09] não aborda sobre videoaula, porém traz uma reflexão válida sobre a cultura do ambiente e o fluxo de interações entre o ser humano e o meio. Um conceito que pode muito bem ser aplicado ao ambiente digital, ampliando para espaços de convivência híbridos, multimodais e pervasivos. E como a VIG propõe um diálogo entre docente e discente, e gamificação, é algo a se considerar para

estabelecer uma relação pessoal com o discente e mantê-lo imerso. O estudo relata que a configuração dos espaços de convivência ocorre no fluxo de interações entre os seres humanos e o meio, o que possibilita a transformação dos seres humanos e do meio, entrelaçados pelas emoções, percepções, representações, perturbações e compensação das perturbações.

O trabalho [ID10] também não aborda sobre videoaula especificamente, mas aborda sobre gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem para reduzir certos comportamentos indesejáveis. O artigo destaca o uso inadequado dos alunos que tentam trapacear o sistema, e para esse propósito desenvolveram o E-Game, a fim de comprovar se os elementos de jogos auxiliam na diminuição de comportamentos de trapaça, obtendo resultados positivos. Comenta que algumas pesquisas começaram a analisar a efetividade do uso da gamificação na área de Educação, e que esse interesse crescente pode ser explicado, dentre outros fatores, pelo potencial da gamificação em influenciar, engajar e motivar pessoas.

O trabalho [ID11] faz uma investigação sobre os fatores que fazem com que o discente se envolva em questões avaliativas em videoaulas, e assim tente realizar as avaliações da melhor forma. Aponta quatro motivadores que impactam as decisões dos discentes sobre se devem ou não se envolver com as questões avaliativas em videoaulas. Os motivadores são: Completude. Para pessoas que buscam a sensação de dever cumprido. O discente só considera um vídeo completo quando responde a todas as perguntas; Busca de desafios. Pessoas nessa categoria, só respondem questões que lhe são realmente desafiadoras segundo sua opinião; Feedback. Para pessoas que usam o questionário para validar sua compreensão do material recém-introduzido; Revisão. Para pessoas que vêem as questões múltiplas vezes ou revisam somente próximo a data da prova. Essas motivações, de acordo com os autores, devem ser consideradas ao elaborar as atividades avaliativas, de forma a ajudar os discentes a aprender e incentivar níveis mais altos de engajamento com o conteúdo do vídeo.

O trabalho [ID12], assim como o [ID10] reforça a ideia do uso da gamificação. O estudo analisa como a aplicação de estratégias de gamificação em MOOC sobre sustentabilidade energética afeta o engajamento dos participantes e busca identificar quais tipos de meios interativos de gamificação são mais úteis para gerar interesse e motivação nos discentes.

Em resumo, para manter o discente engajado e evitar abandono do discente nas videoaulas, são considerados para esta pesquisa: o tempo de duração da videoaula; a qualidade das videoaulas; o fluxo de interações; o uso de elementos de gamificação; e os motivadores: Completude; Busca de desafios; Feedback; Revisão.

QP2: Como a avaliação de conhecimento do discente é feita nas videoaulas?

Saber identificar formas de aplicar atividades e saber mensurar o conhecimento do discente, é o objetivo central dessa pergunta.

O trabalho [ID11] explora formas de se aplicar questionários em vídeos. Segundo o artigo, a pontualidade do feedback é crucial para a aprendizagem dos discentes. Explica que aplicar uma atividade avaliativa somente depois do término do vídeo, pode não ser uma abordagem muito eficaz, pois há perda das informações por parte do discente. Os autores trazem como solução inserir perguntas a serem respondidas durante a execução do vídeo, permitindo que os discentes recebam um feedback imediato durante o consumo da videoaula. Outro benefício apontado é a possibilidade de gravar o comportamento dos discentes durante a interação com o conteúdo. Os dados gerados são úteis para permitir que os docentes acompanhem o desenvolvimento do discente, dê suporte ao seu aprendizado de alguma forma, e melhorem o próprio conteúdo ao longo do tempo.

O trabalho [ID08] apresenta uma análise do comportamento de discentes em videoaulas. Comentam que fazer uma análise do comportamento do discente durante a execução dos vídeos, pode contribuir para uma avaliação mais precisa da qualidade do conteúdo abordado e da forma como são trabalhados. Segundo o estudo, os resultados demonstram que o número de visualizações, o tempo gasto e o tempo de abandono do vídeo são variáveis que possuem grande capacidade de oferecer informações úteis sobre a aprendizagem dos discentes.

O trabalho [ID09] não aborda uma solução direcionada a videoaulas, porém apresenta uma solução aplicável ao formato da VIG. Como explicado na resposta da questão anterior, o trabalho [ID09] aborda sobre a cultura do ambiente, neste caso à Atividade Acadêmica Ensino e Aprendizagem no Mundo Digital (AA-EAMD). Para o contexto da AA-EAMD, utilizaram de gamificação com discentes da Educação Básica, dividindo-os em Clãs para se trabalhar cartografia. A mecânica teve início com uma narrativa instigadora, e no que se refere às regras, a gamificação foi composta por trilhas que representavam os diferentes percursos trilhados por cada Clã. O trabalho

dos Clãs envolveu a realização de missões, com objetivos e achievements. A avaliação se deu no acompanhamento dos diferentes percursos de aprendizagem (a partir dos achievements, acima referidos, entendidos como skills para a própria jogabilidade e sociabilidade), trilhados pelos sujeitos ao se engajar e desenvolver o game ou processo gamificado, na forma de projetos de aprendizagem, os quais possibilitam conquistar “poderes” (conhecimentos).

Esses trabalhos analisados ajudaram na compreensão de como a VIG deve funcionar para melhor avaliar o discente. Ficou claro quanto a pontualidade do feedback, que sempre que uma parte do conteúdo for abordado, há uma atividade avaliativa para medição do conhecimento, logo em seguida. Mas somente aplicar atividades avaliativas, não é suficiente pois seria mensurar o resultado final do discente, sem analisar o que possivelmente causou o erro. Os trabalhos também apontam uma possível resolução para este problema. Foram comentados meios de se fazer uma análise comportamental do discente, através da gravação do comportamento e da gamificação com percursos de aprendizagem. Os dados e o caminho trilhado pelo discente, diz muito sobre como ele compreende, pensa e resolve os problemas.

QP3: Como permitir uma aprendizagem adaptativa nas videoaulas?

Dos trabalhos que retornaram na busca, não foi achado um trabalho que respondesse a essa questão exatamente, porém alguns poucos apresentaram um conceito ou outro que pudesse ser utilizado como base para uma solução, porém somente um trabalho foi selecionado por ter relação com os objetivos desta revisão sistemática da literatura. Essa pergunta busca identificar meios de tornar o ensino mais pessoal e adaptado às necessidades de cada discente, de acordo com a forma como cada um compreende, interage e resolve os problemas.

O trabalho [ID09], como explicado na questão anterior, utilizou de gamificação com discentes da Educação Básica, dividindo-os em Clãs para se trabalhar cartografia. No que se refere às regras, a gamificação foi composta por trilhas, que representavam os diferentes percursos trilhados por cada Clã. O trabalho nos Clãs envolveu a realização de missões, com objetivos e achievements, as quais foram inspiradas nas pistas do método cartográfico de pesquisa-intervenção, mais especificamente, no que tange as quatro variedades da atenção cartográfica,

adaptadas enquanto metodologia para o desenvolvimento, acompanhamento e avaliação dos percursos de aprendizagem, realizados pelos sujeitos.

O uso de trilhas de aprendizagem, caminhos alternativos, é uma solução possível para a VIG. Como, por exemplo, permitir que o discente navegue pelo conteúdo livremente, podendo ir e voltar, realizar as interações e revisar certos trechos. Neste caso, cada discente seguirá por uma trilha única, tornando o aprendizado mais pessoal. Além disso, apresenta um caminho alternativo, caso o discente não tenha tido bom resultado, também é uma forma de adaptar o aprendizado seguindo os objetivos de aprendizagem.

QP4: Quais elementos de jogos estão sendo utilizados em sistemas tutores? Ou sistemas de autoria? Ou videoaulas?

Compreender dentre as várias estratégias de jogos aplicáveis, saber quais são os elementos que podem vir a ajudar no engajamento e aprendizado do discente, em comunhão com os objetivos pedagógicos almejados, são os objetivos desta pergunta.

Gamificação não é somente inserir os elementos de jogos na interface e esperar que se torne algo divertido e surta um efeito positivo, mas é saber utilizar dos elementos de jogos como estratégias para se alcançar algum objetivo de aprendizado, por meio da experiência do jogador. O trabalho [ID06] traz uma proposta de processo de gamificação para a educação. Comenta que um problema comum, que ainda persiste na construção de soluções gamificadas, consiste na falta de um processo de design claro que direcione de forma eficaz a criação de soluções, no intuito de não gerar impacto negativo na motivação do discente. Propõe o processo de gamificação intitulado Level-Up, baseado na abordagem do Design Thinking para Educadores e no framework Octalysis, utilizado para ajudar na análise dos aspectos motivacionais e direcionais na escolha dos elementos de jogos.

Fazendo um paralelo com o trabalho [ID06], o trabalho [ID07] tem uma visão de processo de gamificação bem similar. Enquanto o [ID06] usa da metodologia do Design Thinking para Educadores para buscar a compreensão de um contexto e traçar possíveis estratégias visando a resolução do problema, o [ID07] também comenta que gamificação traz o poder do mundo dos jogos, e aplica-o a um determinado contexto com o objetivo de resolver um problema. Enquanto o [ID06] usa o framework Octalysis para elencar quais os elementos de jogos são mais adequados aquele contexto, o [ID07] utiliza da Pirâmide de Elementos da Gamificação, citada por Werbach e Hunter,

que descrevem elementos do jogo como peças menores usadas para definir blocos de construção que formam a experiência de jogabilidade integrada. De acordo com os mesmos autores, estes elementos do jogo estão incluídos nas categorias dinâmica, mecânica e componentes. Como elementos de jogos, os autores consideram padrões, objetos, princípios, modelos e métodos diretamente inspirados em jogos.

O trabalho [ID10] traz o desenvolvimento do sistema educacional E-Game, com o intuito de comprovar se os elementos de jogos ajudam na diminuição de comportamentos de trapaça, como comentado em outra questão de pesquisa. Com um resultado que comprova que ambientes gamificados diminuem o comportamento de externalização, elenca os elementos aplicados, que determinam grande parte do sucesso ou fracasso do jogo. São eles: Sistema; Jogadores; Abstração; Desafio; Regras; Interatividade; Feedback; Resultados quantificáveis; Reações emocionais; História.

O trabalho [ID12] cita o modelo Gamification Model in e-Learning Environments (E-MIGA), no qual os critérios, dimensões, e indicadores de gamificação de ambientes educacionais online. Trata-se da unificação de vários outros modelos, dentre eles as dimensões citadas por Werbach and Hunter, para estabelecer a estrutura didática e design instrucional.

O trabalho [ID13] aponta as mecânicas para um ambiente gamificado como sendo: profile, level, leaderboard, points, badges, progress notification, performance graphs, teams, social feedback, quests e chats. Além disso, cita outros elementos de jogos como tempo, barra de progressão, e restrições. Comenta a necessidade de se pensar na gamificação a nível do ambiente da plataforma assim como no ambiente das aulas.

Em resumo, os trabalhos comentados acima, ou citam os elementos de jogos aplicados segundo a necessidade de cada contexto e problema, havendo variações consideráveis dos elementos escolhidos de um trabalho para outro, ou apresentam um processo de gamificação, baseado na compreensão do contexto, objetivando a resolução de um problema e utilizando algum framework ou modelo para auxiliar na listagem dos elementos de jogos que podem ser aplicados.

Assim sendo, optar por seguir um processo de gamificação parece ser mais adequado a VIG, e optar pela Pirâmide de Elementos da Gamificação (Werbach e Hunter) é uma boa opção por haver maior controle das heurísticas envolvidas nesse processo de gamificação.

QP5: Como foi realizada a avaliação do software educativo?

Essa pergunta busca identificar quais são os aspectos relevantes para realizar a validação da VIG do ponto de vista de um software educacional.

O trabalho [ID02] trata da utilização de heurísticas de jogos na avaliação de um aplicativo gamificado. A avaliação heurística nada mais é do que um método analítico que visa identificar problemas de usabilidade em interfaces digitais conforme um conjunto de heurísticas ou diretrizes. Segundo o estudo, os resultados mostram que a maioria das heurísticas utilizadas para avaliação de jogos digitais podem ser diretamente aplicadas na avaliação de aplicativos gamificados. Algumas das heurísticas deste artigo foram utilizadas, com adaptações, para a validação da VIG, como por exemplo a heurística HA9 da Tabela 1 que diz “O jogo deve fornecer feedback imediato para as ações realizadas”.

O estudo do trabalho [ID05] teve como base os conceitos de avaliações de usabilidade por meio de técnicas preditivas, utilizando os critérios ergonômicos de inspeção via checklist do LabUtil, e prospectivas, utilizando a avaliação cooperativa e questionário de satisfação. Para o auxílio na organização e direção da pesquisa foi utilizado o framework denominado DECIDE, na qual foi traçada uma sequência específica de orientação, execução e análises no processo de avaliação. A coleta de dados foi organizada em três etapas: (1) etapa preparatória, na organização das ações que irão nortear as etapas subsequentes; (2) primeira etapa, com a realização de uma análise diacrônica do objeto em estudo e inspeção ergonômica; (3) segunda etapa, com a execução da avaliação cooperativa aliada ao questionário de satisfação.

O trabalho [ID07] utilizou a metodologia FOCA para avaliar o modelo de ontologia. Segundo autores, utilizaram a metodologia FOCA para avaliar o modelo de ontologia. Esse método de avaliação baseia-se nos princípios de representação do conhecimento, bem como em construções de outras estratégias de avaliação para definir um conjunto de critérios objetivos para avaliar ontologias. A metodologia FOCA é baseada em três principais fundamentos, sendo eles: Objetivo, Questão e Abordagem. Que são métricas para avaliação empírica ou conhecida pela sigla GQM (Goal, Question, Metric).

Em resumo as contribuições dos trabalhos, a validação pode ser feita a partir do estudo da interface, por meio de uma avaliação heurística, podendo utilizar de heurísticas aplicadas à avaliação de jogos digitais na avaliação da VIG, por ser um

aplicativo gamificado. Para auxiliar no processo de validação, optou-se pelo framework DECIDE, por se ter mais estudos sobre esse framework e ser bem estruturado.

4 REVISÃO DAS FERRAMENTAS PARA CONSTRUÇÃO DA VIG

Além da pesquisa de base acadêmica, foram feitas buscas abertas na internet, na ferramenta de busca do Google, por ferramentas que apresentem possíveis soluções dentro da proposta desta pesquisa, com o intuito de achar alguma que sirva como solução e/ou que apresente algum potencial, fazendo a comparação com a solução apresentada para o protótipo da VIG, apresentando os pontos de similaridade e de diferença.

Foi feita a busca por aplicativos ou plataformas de vídeo interativo, utilizando de possíveis combinações entre palavras como “software”, “interactive”, “video”, “tool”, dentre outras. Em alguns momentos o resultado de uma busca apresentou links que direcionaram para outros links que, em algum nível, apresentaram algum conteúdo que induziu a alguma string específica de busca, como “Video Platform”+“eLearning”.

Após as buscas e análises de diversas ferramentas, algumas se destacaram por apresentarem soluções de vídeo interativo com certa flexibilidade nas opções de conteúdo interativo. Ficaram em destaque as ferramentas descritas a seguir.

4.1 NEARPOD

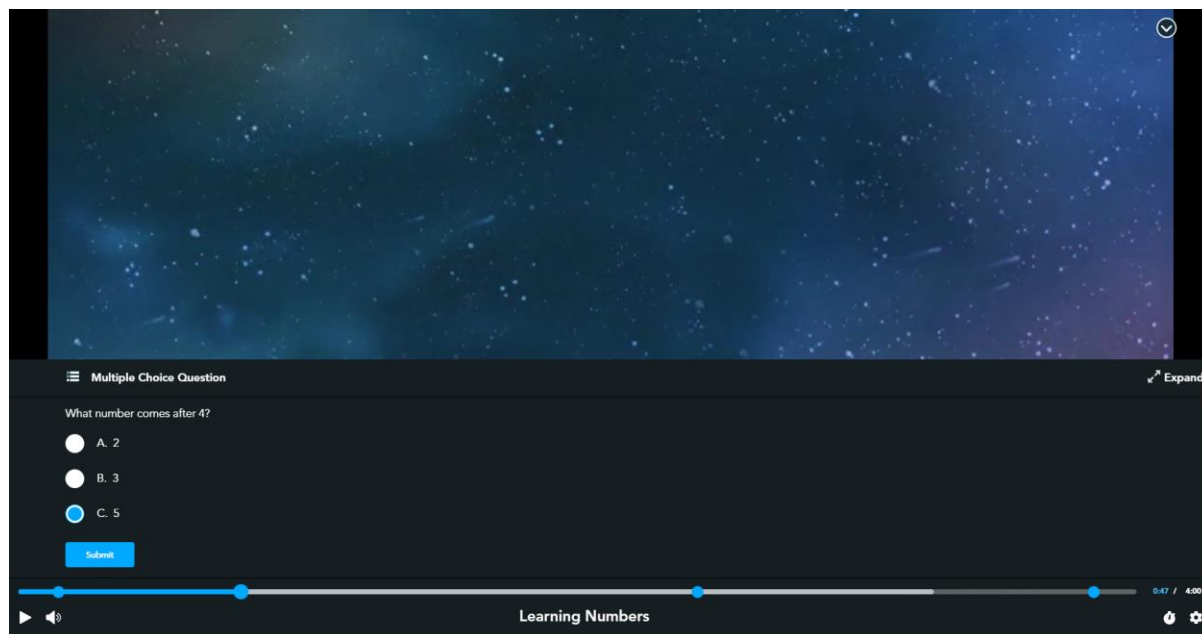
A ferramenta online Nearpod⁴ permite criar aulas interativas. Ao criar um projeto novo, o docente cria uma sequência de conteúdos e atividades para sua aula. São apresentadas várias opções como slide, web content, áudio, votação, preencher os espaços em branco, etc. E dentre as opções o vídeo interativo.

Ao optar pelo vídeo interativo, o docente pode enviar seu próprio vídeo ou inserir um do YouTube. Em seguida, o docente marca em quais momentos no vídeo quer que ocorram interações. Além disso, para cada marcador, adiciona uma pergunta aberta ou uma questão de múltipla escolha. Só existem essas duas opções, sendo que somente múltipla escolha permite indicar a resposta certa. Uma vez finalizado, o projeto com o vídeo interativo pode ser compartilhado via link ou embutido em alguma página online, para ser acessado via web pelo discente.

Ao acessar o vídeo interativo, o docente visualiza o vídeo como na Figura 04, com a linha do tempo e os marcadores. Quando o tempo chega em um dos marcadores o vídeo pausa e a questão é sobreposta na tela. Ao responder não é identificado qualquer feedback em relação a resposta.

⁴ Nearpod na internet. Disponível em <<https://nearpod.com/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

Figura 4 - Atividade do Nearpod na Visão do Discente



Fonte: A autora

4.2 EDPUZZLE

Edpuzzle⁵ trabalha unicamente com conteúdo de vídeo interativo. Similar ao Nearpod, é uma ferramenta online que permite que o docente suba um vídeo ou insira um do YouTube; utiliza de marcadores para inserção dos pontos de interação; compartilha o vídeo finalizado via link ou embutido em algum site. Para cada marcador inserido no vídeo, o docente pode optar por inserir uma pergunta aberta, uma questão de múltipla escolha ou uma anotação. Sendo que somente múltipla escolha permite indicar a resposta certa. Uma vez finalizado, o projeto com o vídeo interativo pode ser compartilhado via link ou embutido em alguma página online, para ser acessado via web pelo discente.

Na visão do discente, vide Figura 05, quando o tempo chega em um dos marcadores o vídeo pausa e a questão é posta ao lado do vídeo. Ao responder, se for a questão de múltipla escolha, o feedback de acerto ou erro será apresentado pelas cores verde, quando acerta, ou vermelho, quando erra, junto a indicação da resposta certa. Mas não há correção sobre o erro da questão.

⁵ Edpuzzle na internet. Disponível em <<https://edpuzzle.com/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

Figura 5 - Atividade do Edpuzzle na Visão do Discente

The screenshot displays the Edpuzzle interface. At the top left, the Edpuzzle logo is visible. Below it, a warning message states "Answers and progress will not be saved". The main content area shows a video player with the title "Adding Negative Numbers on a Number Line" by Alyana Macêdo. The video content displays the equation $4 + -5 =$ above a number line ranging from -6 to 6. The number line has tick marks at every integer, with the negative side highlighted in orange. A play button is overlaid on the number line. To the right of the video player, a red sidebar contains a "MULTIPLE CHOICE QUESTION" section for "Question 01". It shows three choices: "Choice A" (selected with a checkmark), "Choice B" (selected with a checkmark), and "Choice C" (not selected). Below the choices are buttons for "Rewatch", "Skip", and "Continue". At the bottom of the video player, a progress bar shows the video is at 00:10 of 08:10.

Fonte: A autora

4.3 PLAYPOSIT

Playposit⁶ é uma ferramenta online que permite a criação de uma sequência de vídeos. A ferramenta permite que o docente suba um vídeo; insira um do YouTube ou Vimeo; link externo; ou grave a tela. Permite a inserção de legenda (caption). Permite a edição dos vídeos, podendo cortá-los.

Assim como o Nearpod e o Edpuzzle, trabalha com marcadores para inserção dos pontos de interação. Os tipos de conteúdo existentes para a interação são: questão de múltipla escolha, preencher o espaço em branco, enquete, discussão, pergunta aberta, anotação, conteúdo web. Algumas opções permitem indicar a resposta certa.

Uma vez finalizado, o projeto com o vídeo interativo pode ser compartilhado via link ou embutido em alguma página online, para ser acessado via web pelo discente.

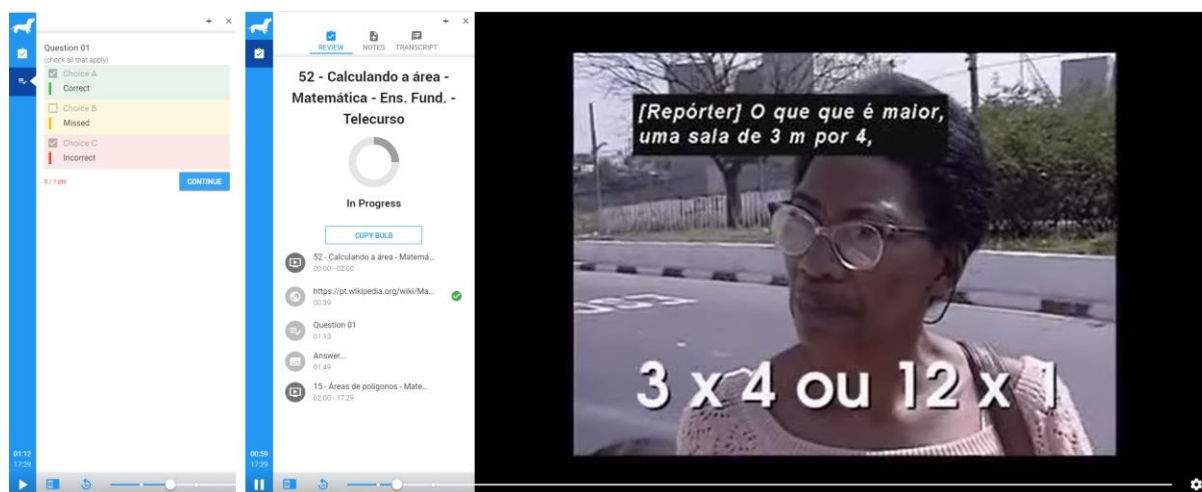
Na visão do discente (Figura 06), quando o tempo chega em um dos marcadores o vídeo pausa e a questão é posta ao lado do vídeo. Ao responder, se for uma questão que valide a resposta, como a questão de múltipla escolha, o feedback de acerto ou erro será apresentado pelas cores verde para resposta marcada e certa,

⁶ Playposit na internet. Disponível em <<https://go.playposit.com/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

amarelo para resposta não marcada e correta, vermelho para resposta marcada e errada.

A ferramenta pontua o desenvolvimento do discente e permite visualização de sua progressão ao longo do percurso da aula, conforme pode ser observado na interface do Playposit na Figura 06, quando há uma questão respondida e apresentando a progressão.

Figura 6 - Atividade do Playposit na Visão do Discente



Fonte: A autora

4.4 H5P

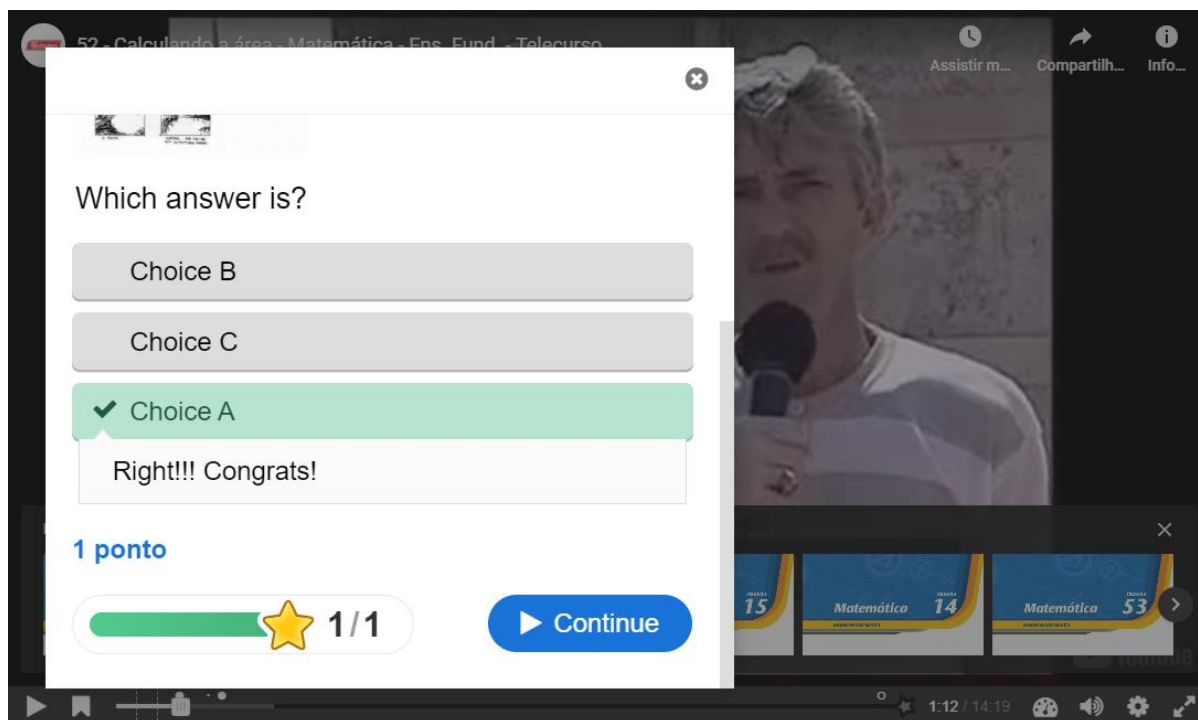
H5P⁷ é uma ferramenta online de criação de conteúdo interativo para web. Dentre os conteúdos possíveis, existe a opção pela criação de um vídeo interativo. Nesta opção é possível que o docente suba um vídeo ou insira do YouTube, um ou mais vídeos, numa sequência. Uma vez definida a sequência de vídeos, o docente pode realizar as marcações de tempo e suas respectivas interações, assim como nas ferramentas anteriores apresentadas. Dentre as interações é possível inserir texto, tabela, link, imagem, questão de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, preencher o espaço em branco, questão aberta, e cruzamento.

A interação cruzamento permite que o discente faça a escolha entre dois ou mais caminhos no vídeo. Dependendo de sua escolha, o cursor do tempo do vídeo pula para um tempo pré-estabelecido na edição. Algumas opções permitem validação de certo ou errado, com direito a notas de feedback, uso das cores, e pontuação, como a questão de múltipla escolha exibida na Figura 07. Caso a resposta seja

⁷ H5P na internet. Disponível em <<https://h5p.org/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

incorreta, permite que ela seja refeita. Ao final do vídeo, pode ser apresentado um sumário com o resumo da progressão.

Figura 7 - Atividade do H5P na Visão do Discente



Fonte: A autora

Ao inserir uma interação, também é possível definir se o vídeo deve ser pausado ou não. Caso não seja pausado, deve ser indicado o intervalo de tempo de permanência da interação em tela. Uma vez finalizado, o projeto com o vídeo interativo pode ser compartilhado via link ou embutido em alguma página online, para ser acessado via web pelo discente. Na visão do discente, vide Figura 07, quando o tempo chega em um dos marcadores a interação é apresentada sobreposta ao vídeo.

4.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE DAS FERRAMENTAS

Dentre as ferramentas apresentadas, pode-se notar que foram escolhidas ferramentas de cunho educacional e online, tanto na edição quanto em sua publicação, e que trabalham com vídeos interativos de alguma forma.

As ferramentas foram listadas em ordem de complexidade das opções de interação e possíveis configurações. Sendo assim, pode-se resumir a análise dos atributos de cada ferramenta na Tabela 06, que mostra o que cada ferramenta apresenta de solução.

Tabela 6 - Requisitos das Interfaces das Ferramentas Analisadas

Requisitos	Nearpod	EdPuzzle	Playposit	H5P
Permite inserir mais de um vídeo?	Sim	Não	Sim	Sim
Valida a resposta dada pelo discente?	Sim	Sim	Sim	Sim
Faz algum reforço positivo quando resposta é correta?	Sim	Sim	Sim	Sim
Apresenta algum tipo de corretiva/explicação quando resposta é incorreta?	Não	Não	Não	Sim
Permite segunda chance quando resposta é incorreta?	Não	Não	Não	Sim
Apresenta algum elemento de gamificação?	Não	Não	Sim	Sim
Permite um caminho adaptativo?	Não	Não	Não	Sim
Permite compartilhamento com alguma plataforma Learning Management System (LMS)?	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: A autora

Das ferramentas analisadas, é possível observar que a ferramenta H5P é a mais completa de todas, apresentando as soluções das anteriores além das suas próprias. A ferramenta trabalha com marcadores, assim como as demais. Uma vez que se tem a sequência de vídeos, pode-se marcar em que tempo se quer que haja uma interação com o discente e que tipo de interação se quer, se um link externo, se uma pergunta, entre outras funcionalidades. Dependendo da opção de interação, existe a possibilidade de se dar um feedback de acerto ou erro, junto a algum texto de comentário. Em caso de erro o discente pode refazer a atividade e em caso de acerto, é dada uma pontuação como reforço positivo, sendo a pontuação um elemento de gamificação. Ao término é apresentado um resumo da pontuação, acertos e erros. Algumas interações permitem um salto para outro instante do vídeo, um caminho com condicionais ou simplesmente, um caminho adaptativo.

Baseado nas funcionalidades da ferramenta H5P e demais ferramentas apresentadas, a VIG se inspirou em conceitos como a progressão durante o vídeo, esquema de pontuação, feedback por cores, feedback de reforço, e possibilidade de caminho alternativo juntamente com a possibilidade de poder refazer uma questão errada. Seguiu os mesmos requisitos da H5P da Tabela 06, porém com alguns diferenciais. A VIG busca uma maior identificação com o mundo dos jogos, com mais

regras e elementos de jogos incorporados a ponto do vídeo ser identificado como parte do ambiente de um jogo, em vez de ser ao contrário, onde elementos de jogos são vistos como parte do vídeo. A VIG também busca tratar melhor os feedbacks, explicando e mostrando ao discente qual(is) o(s) motivo(s) que o levaram ao erro, assim dando chance dele aprender com seus erros e corrigi-los. Também busca, nos vídeos, tratar um conteúdo com abordagens diferentes, assim, caso o discente venha a errar, além do feedback, terá acesso a um caminho alternativo com uma explicação diferente que pode lhe auxiliar melhor no entendimento do conteúdo.

5 METODOLOGIA

Este capítulo aborda o método científico aplicado ao desenvolvimento desta pesquisa, narra o percurso e os procedimentos utilizados.

A metodologia científica foi exploratória quanto ao objetivo. Segundo Gil (2019) as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, por ter sido gerado um produto passível de aplicação. Segundo Gerhardt e Silveira (2008) uma pesquisa aplicada “Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.”.

A pesquisa assume uma abordagem qualitativa, pois busca-se compreender o grupo de envolvidos em seu contexto. Na pesquisa qualitativa, “o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas” (GERHARDT; SILVEIRA, 2008, p.32), no caso o contexto da pesquisadora.

As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências. (GERHARDT; SILVEIRA, 2008, p.32).

Os procedimentos técnicos utilizados seguem a classificação de uma pesquisa experimental. Segundo Gil (2019), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Voltado ao desafio de testar a utilização do vídeo interativo se favorece a aprendizagem.

Para o desenvolvimento da pesquisa, inicialmente foi realizada uma exploração do conhecimento prévio da área de pesquisa e do contexto. Sobre o conhecimento prévio da área de pesquisa, foi realizada a fundamentação teórica com os tópicos mais relevantes da pesquisa; foi feito o estudo de alguns dos trabalhos relacionados,

e foi feita uma revisão das ferramentas de mercado que têm soluções tecnológicas similares a proposta da VIG.

Sobre o contexto, a questão de pesquisa apontada no item 1.2, levanta o questionamento de **como é possível produzir videoaulas interativas gamificadas que permitam um caminho adaptativo de aprendizagem e sirvam como suporte pedagógico**. Essa pergunta foi gerada a partir do método indutivo, no qual através do conhecimento empírico, de experiências pessoais e situações específicas, têm-se conclusões generalizadas.

Uma hipótese levantada para a resolução do problema seria a de que havendo um formato de videoaula interativa e gamificada, esta permitiria um ensino centrado no discente, respeitando seu ritmo e atendendo suas necessidades. Seria um formato de videoaula diferente, que busca um equilíbrio entre a aprendizagem dedutiva e indutiva, e que possivelmente tem maior potencial pedagógico do que as videoaulas comuns, servindo assim a educação de uma forma geral.

Em conformidade com o contexto da pesquisadora, o protótipo da videoaula interativa gamificada foi direcionada ao lócus o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - Zona Norte, aos sujeitos os discentes recém-ingressos no 1º ano do Ensino Médio, especificamente à disciplina de matemática. A escolha por este público e área foi feita com base nas experiências pessoais da pesquisadora durante o período que lecionou na instituição. Conforme os relatos dos docentes de matemática, os discentes chegam procedentes das mais variadas escolas, entre públicas e privadas. Os docentes comentaram que existe uma divergência de conteúdo e qualidade de ensino grande entre as escolas, e que a defasagem para alguns discentes é muito grande, então precisam dar aulas de reforço nos contraturnos a fim de minimizar os problemas de aprendizagem.

Após a exploração do conhecimento prévio da área de pesquisa e do contexto, a pesquisa seguiu no âmbito do desenvolvimento da solução, e foi dividida em três fases. Para guiar as fases seguintes, utilizou-se de processos baseados no Modelo ADDIE, o acrônimo das palavras Analisar (Analyze), Estruturar (Design), Desenvolver (Development), Implementar (Implement) e Avaliar (Evaluate). O Modelo ADDIE é utilizado para o desenvolvimento do Design Instrucional⁸ de objetos de aprendizagem,

⁸ Design Instrucional, segundo Filatro (2007, p. 64-63), é a ação intencional e sistemática de ensino, que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e

e serve como guia para o design e a gestão de projetos educacionais.

O Modelo ADDIE é uma das abordagens mais antigas e utilizadas para design instrucional, foi criado antes mesmo do conceito de um OA, por isso atende pouco os aspectos computacionais de um OA. Como essa pesquisa é da linha que, além dos aspectos educacionais, visou o desenvolvimento de um software, também fez-se necessário um olhar para o uso de práticas de projetos de desenvolvimento de software.

Em projetos de desenvolvimento de software, o processo é governado por uma estrutura composta por um conjunto coerente de atividades de áreas chave que incluem a especificação de requisitos, o design, o desenvolvimento, a validação e a manutenção, que são estabelecidos para uma entrega eficiente de software. (PRESSMAN, 2011).

Para auxiliar no desenvolvimento do protótipo do ponto de vista computacional, utilizou-se de práticas das Metodologias Ágeis, em paralelo ao Modelo ADDIE. As Metodologias Ágeis, em desenvolvimento de software, são voltadas para entregas rápidas e contínuas. Silva et al (2011) comentam que, em geral, essas metodologias aplicam desenvolvimento iterativo e evolutivo, que o planejamento é adaptativo, que promovem um fluxo de entregas de modo evolutivo e abrangem outros valores e práticas que permitem mudanças rápidas e flexíveis.

Tratando das fases, a **primeira fase** foi o processo de modelagem do protótipo, que diz respeito as fases *ANALISAR* e *ESTRUTURAR* do Modelo ADDIE. Nesta etapa foi apontado o público-alvo, os objetivos de aprendizagem e forma de avaliação, assim como a estruturação do conteúdo a ser exposto e seu funcionamento. Esta fase se dividiu em duas partes. Uma parte diz respeito a modelagem do software base, e outra parte diz respeito a modelagem do conteúdo de aula a ser integrado ao software de base.

A **segunda fase** refere-se a fase *DESENVOLVER* do Modelo ADDIE, trata-se da construção do protótipo do software como solução, com base na fase anterior. O software proposto neste trabalho é experimental, desenvolvido para fins do entendimento do conceito do que seria um modelo de educação dialógica interativa e

produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos.

gamificada. Pensou-se no desenvolvimento de um protótipo de videoaula interativa gamificada, seguindo os modelos de processos mapeados na parte dois da segunda fase. Momento no qual o roteiro de plano de aula será direcionado a um público-alvo e conteúdo específico, seguido da publicação do protótipo em ambiente online.

A **terceira fase** e última, refere-se as fases de implementação, validação e análise dos resultados, baseadas nas fases *IMPLEMENTAR* e *AVALIAR* do Modelo ADDIE. A validação e análise tem caráter qualitativo, visa levantar dados e informações de um pequeno grupo de pessoas que apresentam relevância à pesquisa. No caso foram escolhidos especialistas nas áreas de Design, Pedagogia, Informática e Jogos para inspecionar o software e a fazerem a medição da ferramenta nas dimensões pedagógica e de comunicação, por meio de um questionário. O questionário aplicado foi criado baseado no Framework DECIDE, e a análise dos resultados teve como intuito compreender o potencial da VIG como software educativo.

6 MODELAGEM DO PROTÓTIPO

Este capítulo aborda os processos de análise e estruturação que conduziram a modelagem do software e sua prototipação.

A metodologia aplicada para o processo de modelagem do protótipo segue com base em práticas da Metodologia Ágil Scrum. Segundo Carvalho e Mello (2012), a Metodologia Ágil Scrum segue um processo iterativo e incremental para aperfeiçoar a previsibilidade e melhorar o controle de riscos. Divide o desenvolvimento do software em ciclos de curta duração, iniciando pela listagem com o levantamento e armazenamento dos requisitos (Product Backlog), seguido do desenvolvimento, e finalizando com a validação e entrega da funcionalidade. Para o desenvolvimento da VIG, os ciclos foram divididos em semanais, com acompanhamento diário (Daily Scrum) do desenvolvimento dos backlogs de design e programação, para visualizar os resultados das tarefas do dia anterior e definir as tarefas do dia corrente. Não foi aplicada a divisão das funções do Scrum, Product Owner, Scrum Master e Team citadas por Carvalho e Mello (2012), por ser um projeto de uma única pessoa a desempenhar todas as funções, no caso a própria pesquisadora.

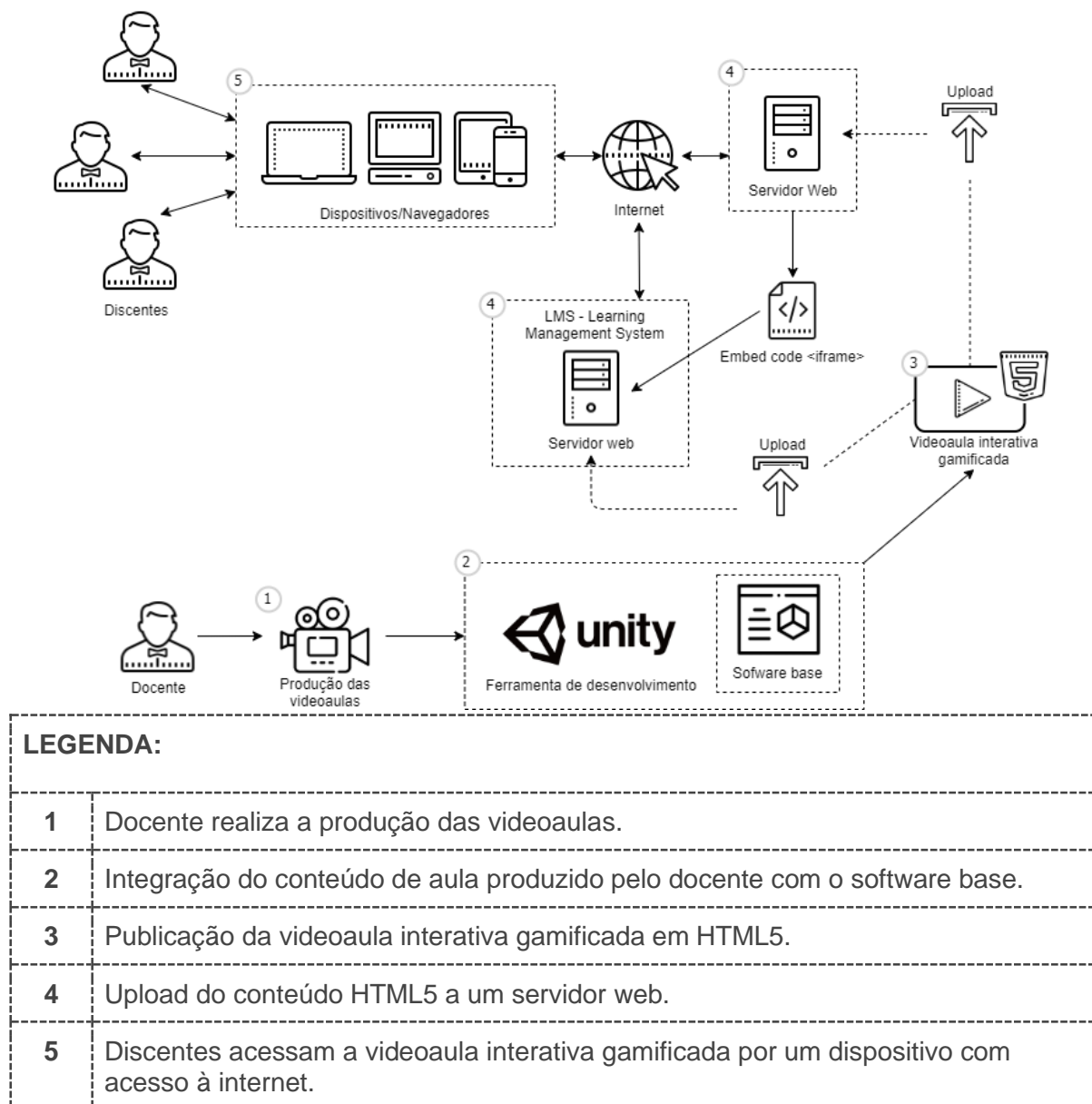
A exposição do protótipo iniciar-se-á por uma visão macro do sistema que envolve a utilização da VIG, seguida pela visão geral da VIG, finalizando com o desmembramento da VIG em duas partes e seus respectivos componentes.

Iniciando pelo sistema, buscou-se pensar em como a VIG seria disponibilizada e utilizada pelos docentes e discentes. Então ficou definida como estratégia, publicar a VIG num formato online que pudesse ser utilizada facilmente pelo docente e acessada por este e pelos discentes. Optou-se por fazer uso de um Ambiente Interativo de Aprendizagem familiar ao docente, por meio da publicação da VIG como um conteúdo interativo em HTML5⁹, um aplicativo web que pode ser acessado de qualquer dispositivo que tenha navegador web, com acesso à internet.

A Figura 08 representa a arquitetura do sistema, com o fluxo do processo e os atores. De um lado o docente, que é quem produz e publica a videoaula interativa gamificada, e no outro extremo os discentes, que consomem a mesma.

⁹ HTML5 na internet. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/HTML5>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

Figura 8 - Arquitetura do Sistema



Fonte: A autora

Conforme o fluxo da Figura 08, o docente é a pessoa que realiza a (1) produção das videoaulas, que determina desde os objetivos de aprendizagem, sequência do plano de aula, roteiro dos vídeos, atividades e interações, até a gravação dos vídeos; depois disso é feita a (2) integração do conteúdo de aula produzido pelo docente com o software base, utilizando a ferramenta de desenvolvimento Unity¹⁰, e desenvolvimento das interações e atividades junto a ferramenta; com o desenvolvimento e integração prontos, é (3) gerado o software final da VIG para web, em HTML5; e em seguida, a VIG pode ser (4) publicada como conteúdo web em algum

¹⁰ Unity na internet. Disponível em: <<https://unity.com/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

servidor web, como um Ambiente Interativo de Aprendizagem, também conhecido como Learning Management System (LMS), a exemplo do Google Sala de Aula, do Blackboard e do Moodle, ou ser publicada em outro servidor web, como itch.io¹¹, Github¹², entre outros; e por último, uma vez a VIG publicada em algum servidor web, (5) os discentes terão acesso ao conteúdo web, acessando diretamente o AIA, ou por meio de um link compartilhado pelo docente.

O produto final VIG, após a publicação em HTML5, funciona da mesma forma que qualquer vídeo interativo de uma página web. Ao abrir uma página web, pode-se visualizar o vídeo incorporado a uma página ou visualizar o link do vídeo, que direciona a uma outra página que contenha o vídeo. O docente pode escolher pela forma como o discente irá acessar e visualizar a videoaula interativa gamificada no momento da publicação, representada pelos dois caminhos do upload (4) da Figura 08.

Antes da VIG ser publicada em HTML5 e virar o produto final, ainda no ambiente de desenvolvimento Unity, esta é a junção do desenvolvimento de duas partes, uma parte relativa ao software base, que se refere ao ambiente com as interfaces, navegação, programação, elementos do jogos, etc., e outra parte relativa ao conteúdo de aula, que são as videoaulas, as interações planejadas para as videoaulas, e as atividades avaliativas.

O desenvolvimento do software base é independente do conteúdo de aula, sendo este o foco da modelagem, desenvolvimento e avaliação do protótipo. O software base é o ambiente que receberá quaisquer outros conteúdos de aula que venham a ser produzidos posteriormente, podendo ser reutilizado e adaptado às interações e atividades relativas a cada conteúdo de aula. Como o conteúdo publicado no software base é alterável, caberá ao docente a avaliação do conteúdo e mediação do processo de ensino-aprendizagem junto ao discente, assim como verificar se o conteúdo é acessível a discentes portadores de alguma necessidade cognitiva ou física específica.

Nos itens 6.1 e 6.2, segue o detalhamento da modelagem das duas partes da VIG, do software base e do conteúdo de aula teste, e em como a integração entre essas partes é feita.

¹¹ itch.io na internet. Disponível em: <<https://itch.io/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

¹² Github na internet. Disponível em: <<https://github.com/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

6.1 SOFTWARE BASE

Durante toda a etapa de desenvolvimento do software, foram utilizadas práticas baseadas em metodologias ágeis como Kanban¹³ e Scrum, para que fosse possível planejar, implementar, testar e corrigir, de forma incremental, em entregas mais rápidas com pequenos releases, e para que fosse possível a refatoração para melhoria e manutenção do código.

As funcionalidades, ou requisitos de software, que guiaram a modelagem e desenvolvimento, podem ser verificadas na Tabela 07.

Tabela 7 - Requisitos funcionais do software base

ID	Requisito
01	Considerar a curva de aprendizagem no Level Design. Conduzir a exposição do conteúdo de forma gradativa e incremental.
02	Permitir interações durante a execução do vídeo em conformidade com a fala do docente.
03	Aplicar atividade avaliativa que mensure a compreensão do conteúdo exposto no nível.
04	Dar um feedback de corretiva ou reforço às atividades avaliativas.
05	Apresentar uma nova chance, um caminho alternativo, caso o feedback não seja positivo nas atividades avaliativas.
06	Recompensar o desempenho positivo do jogador na atividade.
07	Gerar dano ao jogador quando o desempenho na atividade não for alcançado.
08	Adequar as mecânicas ao propósito de cada momento do jogo.
09	Apresentar a evolução do rendimento do jogador durante o jogo.
10	Aplicar uma identidade visual e recursos sonoros genéricos, apropriado ao público de jogadores casuais, jovens e adultos.
11	Cuidado com a quantidade de elementos no ambiente, para evitar excesso de informações visuais na tela do jogo.
12	Dar um feedback visual e sonoro às interações com a interface.
13	Considerar o uso de elementos de jogos para tornar a experiência do jogador interessante.
14	Desenvolver pensando na usabilidade, comunicação ergonômica da interface.
15	Desenvolver pensando na navegabilidade, que exige um menor número de “cliques” entre os módulos.
16	Desenvolver o jogo para rodar em ambiente web, jogável por teclado e mouse ou touch screen, considerando acesso via computador ou mobile.

¹³ Kanban na internet. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Kanban>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

17	Permitir salvar e recuperar a evolução do jogo.
18	Permitir reiniciar o jogo.

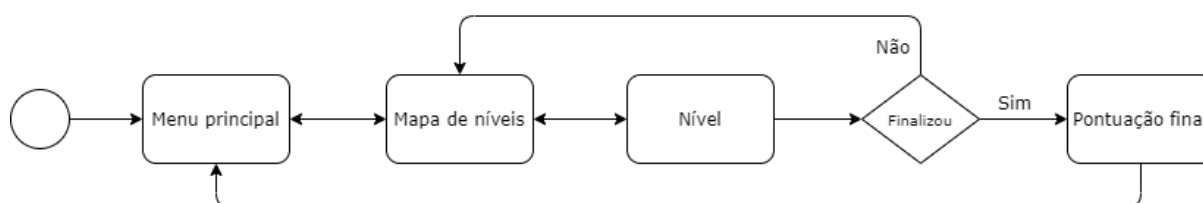
Fonte: A autora

Para o desenvolvimento do software, utilizou-se da ferramenta Unity, aplicada ao desenvolvimento de jogos, por atender aos critérios técnicos mínimos necessários, que são:

- permitir a publicação de conteúdo interativo em HTML5;
- permitir a sobreposição de elementos interativos ao vídeo;
- permitir a importação de conteúdo audiovisual nos formatos “.mp4”, “.mov”, “.jpg”, “.png”, “.wav”, “.mp3”;
- permitir a configuração da resolução de tela e ajuste do frame rate (FPS - frames por segundo);
- permitir criação de salvamento e leitura dos dados da evolução de um jogo.

O software base apresenta um fluxo de navegação entre interfaces, e apresentação dos componentes gráficos, similar a de um jogo casual. Apresenta quatro formatos de interface, sendo estes, o menu principal, o mapa de níveis, o nível e a pontuação final, que seguem uma ordem de navegação representada no Diagrama de Fluxo da Figura 09.

Figura 9 - Diagrama de Fluxo do Software



Fonte: A autora

Cada formato de interface tem seu padrão de funcionamento. Veja a seguir a Tabela 08 com os requisitos de cada interface.

Tabela 8 - Requisitos das Interfaces

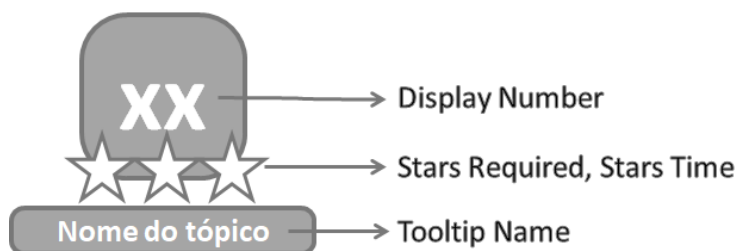
NOME DA INTERFACE	REQUISITOS
Menu principal	Funcionais: - Apresentar o título da área e unidade temática;

	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar os créditos com informações do(s) desenvolvedor(es); - Apresentar tutorial de uso do software; - Opção de ligar/desligar o áudio; - Opção de ligar/desligar a música; - Opção de reiniciar o jogo; - Opção de sair do jogo; - Opção de jogar. <p>Não Funcionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se jogo reiniciado, apresentar status de jogo reiniciado; - Exigir confirmação se houver solicitação de reiniciar o jogo; - Exigir confirmação se houver solicitação de encerramento do jogo.
Mapa de níveis	<p>Funcionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar o título da unidade temática; - Opção de retorno ao menu principal; - Indicador do número de vidas; - Indicador da quantidade de moedas ganhas; - Acesso aos níveis. <p>Não Funcionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se for o primeiro nível, o nível deve estar aberto; - Se o nível anterior tiver sido concluído com êxito, apresentar antes do primeiro acesso, que é um nível novo; - Se nível anterior não tiver sido concluído com êxito, nível permanece bloqueado; - Níveis desbloqueados devem apresentar indicador da quantidade de estrelas ganhas, informação do título do nível, quantidade de moedas ganhas e do objetivo esperado para o nível, acesso ao nível.
Nível	<p>Funcionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conter um player de vídeos; - Ter controladores de vídeo. Com opção de play/pause, volume, evolução do tempo, tempo total do vídeo, tempo atual do vídeo; - Opção de ligar/desligar o áudio; - Opção de ligar/desligar a música; - Opção de sair do nível; - Indicador do número de vidas; - Indicador da quantidade de moedas ganhas; - Apresentar sequência de tópicos do nível. <p>Não Funcionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exigir confirmação se houver solicitação de encerramento do jogo. - Na sequência de tópicos, indicar o status, se é o atual, se bloqueado ou desbloqueado; - O tópico deve informar o tempo médio de duração.
Pontuação final	<p>Funcionais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opção para retornar ao menu principal; - Opção de reiniciar o jogo; - Informar o status do término do jogo, número total de moedas ganhas, soma das moedas dos objetivos dos níveis, média das estrelas ganhas.

Fonte: A autora

Na interface do mapa de níveis, são apresentados os níveis e o acesso a cada nível. Cada nível, do mapa de nível, apresenta uma estrutura com as informações do mesmo, que podem ser observadas na Figura 10, que mostra a anatomia de um nível. Ao criar um nível no software base, devem ser consideradas as informações necessárias para que o mesmo funcione.

Figura 10 - Anatomia de um Nível

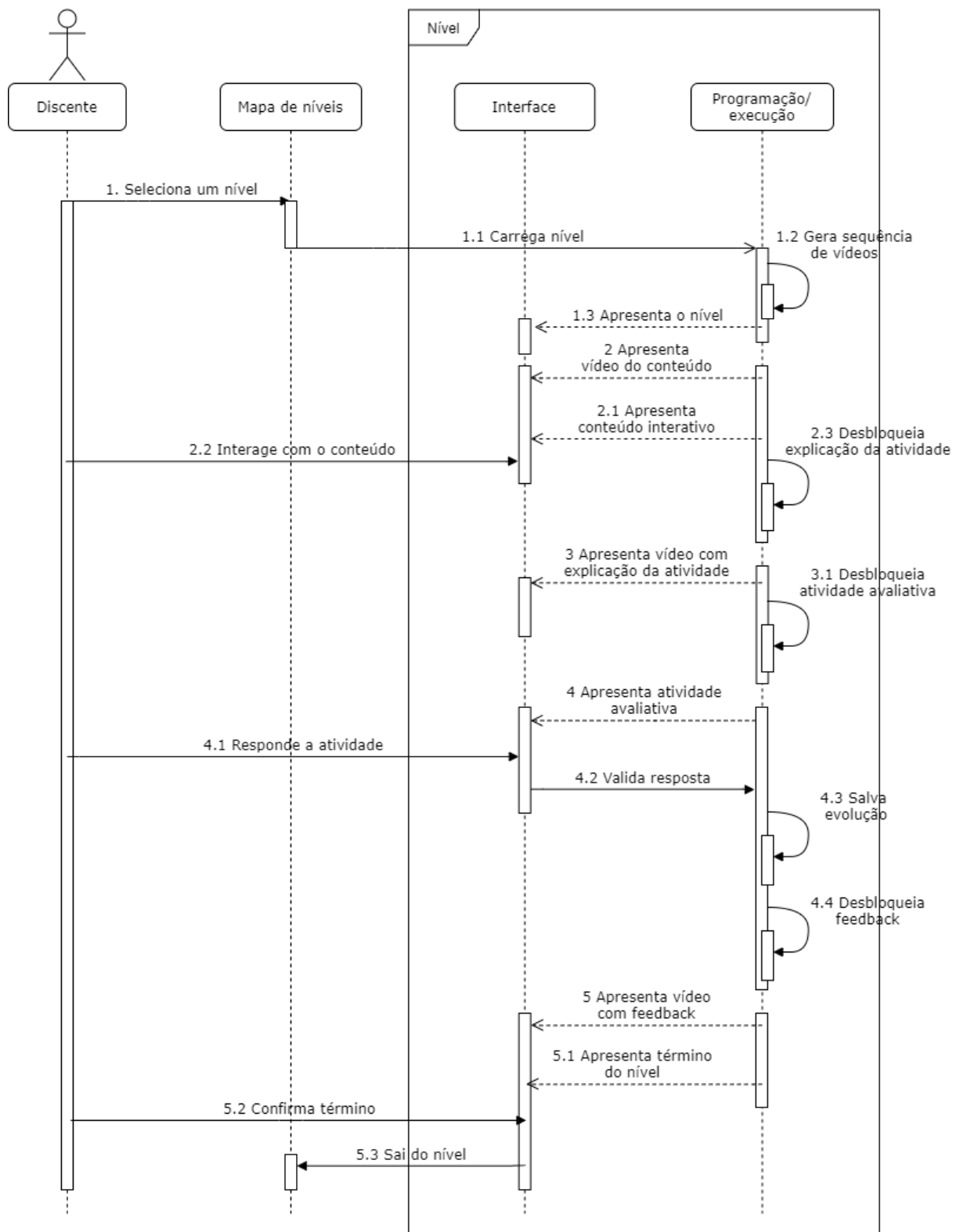


Fonte: A autora

Um nível possui as seguintes informações: o número equivalente a sua sequência, representado na imagem pela nomenclatura “Display Number”; o nome do tópico, representado pela nomenclatura “Tooltip Name”; a quantidade de estrelas ganhas no nível anterior para desbloquear este nível, representado pela nomenclatura “Stars Required”; a quantidade de tempo máximo em segundos para se ganhar uma, duas ou três estrelas no nível, representado pela nomenclatura “Stars Time”.

É ao acessar um nível, que as videoaulas e as atividades interativas acontecem. É em um nível que a maior parte das regras dependentes da interação com o discente também acontecem. Para compreensão dessas regras, foi elaborado um diagrama de sequência ilustrativo do fluxo de um nível, apresentado na Figura 11.

Figura 11 - Diagrama de Sequência de um Nível



Fonte: A autora

Na integração do conteúdo produzido com o software de base, para cada nível, devem ser publicados os vídeos descritos na Tabela 09 e deve ser informado, para cada vídeo, que tipo de vídeo é, se é um vídeo com *explicação do conteúdo*,

explicação da atividade, feedback positivo, feedback negativo ou feedback de timeout. Se for um vídeo associado a uma atividade, essa atividade deve ser atrelada.

Tabela 9 - Sequência do Nível

	SEQUÊNCIA	DESCRIÇÃO
1	Conteúdo	Apresenta o vídeo de abertura do nível, no qual o docente irá explicar o conteúdo referente ao tópico do nível, mostra exemplos, animações, entre outros. O vídeo pode apresentar conteúdo interativo de apoio, durante o vídeo, como um link externo.
2	Explicação da atividade	Apresenta o vídeo de preparação para a atividade avaliativa. O docente irá chamar o discente para a atividade e explicar as regras dela.
3	Atividade Avaliativa	Apresenta a atividade avaliativa para realização pelo discente. Apresenta um vídeo durante a execução da atividade, no qual o docente não fala nem apresenta nada, apenas espera.
4	Feedback	Apresenta um vídeo posterior a atividade, com a explicação dos erros e acertos, reforça o conteúdo abordado e finaliza o nível. O vídeo pode apresentar conteúdo interativo de apoio, durante o vídeo, como um link externo.

Fonte: A autora

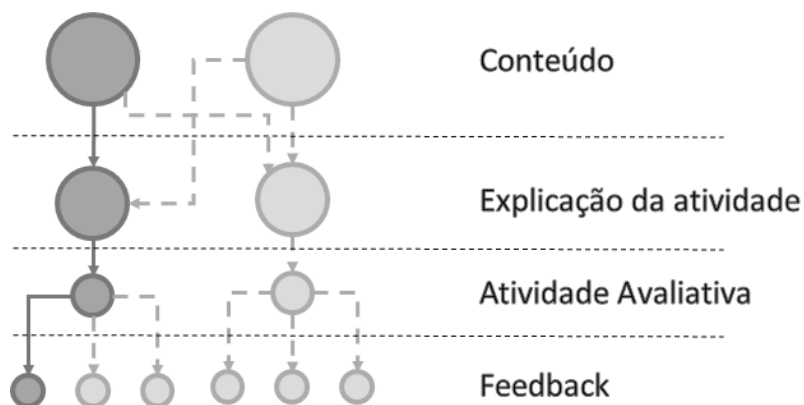
Ao iniciar um nível, uma nova sequência com quatro tópicos é gerada, seguindo a ordem de exibição: *explicação do conteúdo, explicação da atividade, atividade, feedback*. De acordo com o tipo de vídeo e atividade informados na publicação. Essa sequência trata do caminho que o discente irá seguir em cada nível.

A sequência de um nível segue uma narrativa não linear, isso significa que toda vez que o nível for executado, o caminho pode ser diferente, e que o resultado depende das escolhas feitas pelo software base e pelas interações do discente. Para que essa narrativa não linear seja possível, se faz necessário a produção e publicação de mais de um vídeo de cada tipo. Ao menos dois vídeos de *conteúdo* e ao menos duas *atividades avaliativas* com seus respectivos vídeos correspondentes, que são o vídeo de *explicação da atividade* e os vídeos de *feedback*.

Para cada atividade avaliativa, é preciso produzir um vídeo específico de explicação da atividade e três vídeos de feedback. O vídeo de feedback que será apresentado ao discente depende do resultado atingido na interação com a atividade avaliativa, caso o discente tenha finalizado com sucesso será um vídeo, caso ele não tenha acertado será outro vídeo, e caso ele não faça interação alguma com a atividade, será outro vídeo.

Na Figura 12 é apresentada a representação da sequência considerando essas variações citadas anteriormente, para um cenário com dois conteúdos e duas atividades avaliativas. Em destaque, com um tom mais escuro, o caminho que o discente seguiu, e com menos destaque o conteúdo existente que não foi apresentado na sequência.

Figura 12 - Representação de uma Sequência Gerada para um Nível



Fonte: A autora

Quando o discente chega na atividade avaliativa, é iniciado o contador regressivo, cujo tempo máximo depende das informações dadas ao nível. O tempo máximo é dado pelo tempo de uma estrela, informado no campo “One Star Time”, representado na Figura 10 por “Star Time”. À medida que o tempo vai passando, diminui a quantidade de moedas que podem ser ganhas, além da quantidade de estrelas.

A quantidade máxima de moedas possível, é dada pela multiplicação da quantidade de estrelas requeridas na fase anterior, vezes 100, mais 25, vezes o número do nível. Por exemplo, suponha que para o discente jogar o nível 3, precise de pelo menos duas estrelas ganhas no nível 2, logo o cálculo para achar o número máximo de moedas que podem ser ganhas no nível 3 é $(2*100)+(25*3)=275$. Se não houver nível anterior e/ou se o número atingido for inferior a 125 moedas, considera-se o valor de 125 moedas.

A quantidade de moedas decrementadas ao longo do tempo, durante a atividade avaliativa, é dada proporcionalmente ao tempo total. Sendo que há uma quantidade mínima de moedas possíveis de serem ganhas, que é de 10% do valor máximo de moedas determinadas. Assim, caso o discente acerte a questão nos últimos segundos, ainda será recompensado.

O tempo máximo para concluir a atividade é dado pelo campo “*One Star Time*”, recebendo uma estrela caso responda certo num tempo inferior a “*One Star Time*” e superior a “*Two Star Time*”, duas estrelas caso responda certo num tempo inferior a “*Two Star time*” e superior a “*One Star time*”, e três estrelas caso responda certo num tempo inferior a “*Three Star Time*”.

Ao finalizar a atividade avaliativa, o tópico do feedback é desbloqueado. A escolha de qual feedback será apresentado, depende do resultado alcançado na atividade avaliativa. Se houver êxito, será apresentado o feedback positivo, se não houver êxito, será apresentado o feedback negativo, e se não houver qualquer interação, será apresentado o feedback de timeout. Apenas é possível avançar ao próximo tópico quando o tópico anterior for concluído.

Ao término do nível, caso o resultado alcançado na atividade avaliativa não seja o suficiente para avançar para o próximo nível, o software base irá interpretar como uma possível deficiência de aprendizagem e irá sugerir um caminho alternativo, sem computar a pontuação ou dano, caso o discente aceite o novo caminho. Caso o discente não aceite o novo caminho, a pontuação ou dano é registrada e o nível encerra. Se o discente não atinge um rendimento mínimo, alguns cenários podem ser considerados como hipótese. Por exemplo, o discente:

1. pode não ter compreendido o conteúdo exposto por não ter a base de conhecimento necessária;
2. pode não ter compreendido o conteúdo exposto porque a comunicação utilizada no vídeo não é adequada a ele;
3. pode não ter compreendido a atividade avaliativa;
4. pode ter compreendido conteúdo e atividade, mas apresenta alguma outra limitação;
5. etc.

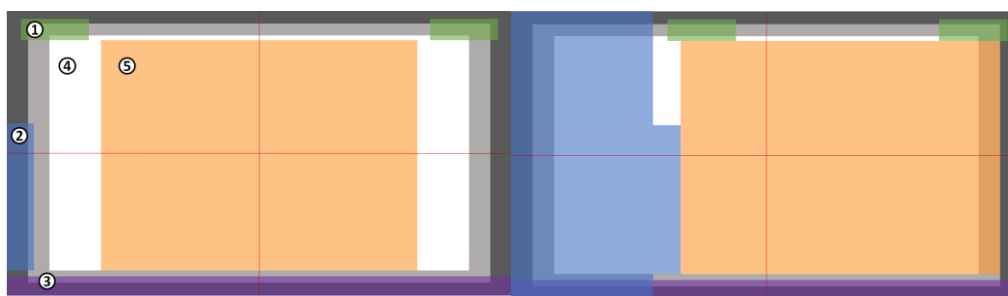
Apesar do software base não conseguir mapear todos os possíveis cenários e orientar um fluxo de aprendizagem compatível com cada necessidade, busca minimizar ao menos os casos em que a comunicação do conteúdo e atividade podem não ter sido compreendidos.

O caminho alternativo seria como uma segunda chance para o mesmo nível, e funciona como um caminho adaptativo de aprendizagem. O software base refaz a sequência de tópicos, apresentando um novo vídeo de conteúdo e nova atividade e seus vídeos respectivos. Entretanto, mantém unicamente o acesso ao vídeo do

conteúdo antigo, permanecendo as duas opções presentes. Assim o discente pode assistir ao vídeo que julgar melhor.

Em relação as produções dos vídeos especificamente, existe um ponto de atenção quanto a área visível e regiões no vídeo que poderão ser utilizadas pelo docente para expor algum conteúdo que precise de atenção. O vídeo ocupa 100% da área visível do software base, então entender as camadas que estão sobrepondo o vídeo é importante para compreensão das áreas que podem ser utilizadas. A Figura 13 apresenta as camadas de interface de um nível, sendo a imagem da esquerda o nível com o menu recolhido e a da direita o nível com o menu estendido. Em cores as camadas, ou layers, que sobrepõem o vídeo e em branco, cinza e preto o vídeo, indicando a margem de segurança. É indicado que se utilize a região branca para expor o que for mais importante.

Figura 13 - Camadas de Interface de um Nível



LEGENDA:

1	Área com o status de progressão. Mostra quantidade de vidas e moedas.
2	Área para configurações do nível e acesso ao menu recolhível com sequência de tópicos.
3	Área para os controles do vídeo, play/pause, volume, tempo, entre outros.
4	Área segura para a apresentação do vídeo
5	Área destinada a atividade avaliativa.

Fonte: A autora

Sobre os elementos de gamificação citados até o momento, o contador regressivo, o esquema de ganho de moedas e estrelas, assim como o de perda de vidas, dentre outros, fazem parte dos elementos de gamificação do software base, que serão apresentados na próxima seção.

6.1.1 DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DE JOGOS

Durante o processo de construção do software base, pensou-se sobre o Level Design, sobre o fluxo de progressão, sobre a comunicação da interface, e sobre as heurísticas de cada nível e seu conjunto de regras e métodos que conduzem a resolução dos problemas, com o objetivo de proporcionar uma boa experiência para o discente. Numa visão macro sobre as heurísticas aplicadas, estão as estratégias de jogos, ou seja, os métodos usados para se alcançar os objetivos. A Tabela 10 relaciona as estratégias de jogo incluídas nesta pesquisa.

Tabela 10 - Estratégias de Jogo Aplicadas

ESTRATÉGIAS DE JOGO	
Estratégia	Descrição
Objetivos	<p>O protótipo apresenta um objetivo final, quando o discente chega ao fim do jogo, completando o processo de ensino-aprendizagem relativo ao conteúdo de um plano de aula.</p> <p>O protótipo também apresenta objetivos menores a serem alcançados a cada etapa do jogo, relativos à evolução sequencial dos tópicos do plano de aula, representados pelos níveis.</p>
Regras	<p>As regras determinam como o discente irá evoluir durante o jogo para alcançar os resultados esperados. Como serão seus desafios, regra de danos, esquemas de recompensa, quantificação do rendimento, assim como as respostas esperadas à interação com a interface.</p> <p>São as regras que conduzem o discente na progressão e na sua percepção de rendimento durante a interação.</p>
Progressão	<p>Numa visão geral, são apresentados níveis, cada qual relativo a um tópico do plano de aula a ser explorado. O discente irá evoluir de forma sequencial nos níveis, e terá acesso ao nível seguinte se, e somente se, concluir com êxito o nível atual. A percepção da progressão e visualização do histórico, auxiliam na motivação do discente ao evoluir em micro passos rumo a metas maiores, reforçando o sentimento de realização aos desafios, estimulando-o a continuar sua jornada.</p> <p>Dentro de um nível específico, a progressão se dá pela sequência de apresentação dos vídeos e atividade(s), seguindo sempre uma ordem padrão.</p>
Desafios	<p>O desafio é intrínseco à progressão do jogo, por meio das regras de pontuação e penalidades, que motivam o discente a se esforçar para alcançar as metas e concluir o jogo. Contudo, em cada nível há um desafio específico, uma atividade aplicada após a exploração do conteúdo, com o objetivo de avaliar o conhecimento abordado.</p>
Feedback	<p>As respostas audiovisuais de interação com a interface são feedbacks imediatos que auxiliam o discente no entendimento dos objetivos, das regras e suas próprias ações. Ajudam a compreender o quão assertivo está sendo. Também auxiliam na estética do jogo</p>

	e sensações proporcionadas pelo ambiente, na sensação de progressão e valorização das metas atingidas, assim como no entendimento dos momentos que devem receber atenção. O vídeo de feedback apresentado após cada desafio, em cada nível, reforça a compreensão do conteúdo exposto e melhor entendimento da atividade aplicada.
Recompensas	Quando o discente é submetido a um desafio e conclui com êxito, é esperado um reforço positivo para sua conquista, um reconhecimento pelo seu bom rendimento. Para tal, além das respostas audiovisuais de interação com a interface e do feedback por vídeo, as recompensas serão quantificadas através do ganho de pontuação por nível e pontuação geral. Será a partir da pontuação por nível que acontecerá o desbloqueio do nível seguinte. E em níveis mais avançados os desafios exigem maior dificuldade, portanto maior pontuação como recompensa.
Danos	Quando o discente é submetido a um desafio e não conclui com êxito, seja por falta de interação ou por responder de forma não satisfatória, é esperado um reforço de atenção ao erro, um reconhecimento de que há algum conhecimento e/ou habilidade a ser melhor trabalhado. Além das respostas audiovisuais de interação com a interface e do feedback por vídeo, será aplicada uma penalidade quantificável e acumulativa. A progressão só seguirá adiante caso o número máximo de danos não seja atingido durante o jogo.

Fonte: A autora

Tendo definido as estratégias, utilizou-se da Pirâmide de Elementos da Gamificação, citada por Werbach e Hunter (2012 apud KUUTTI, 2013), como auxiliar na definição dos elementos de jogos. Werbach e Hunter apresentam um modelo de pirâmide, mostrando os três tipos de elementos, as dinâmicas, as mecânicas e os componentes. A tríade dinâmicas, mecânicas e componentes estão interligadas em diferentes níveis de abstração. Por exemplo, um componente pode estar conectado a uma ou mais mecânicas e a uma ou mais dinâmicas.

O uso da pirâmide proporciona uma visão geral, e ajuda a identificar os elementos e características de jogos que podem ser aplicados na gamificação. A Figura 14 representa a pirâmide de elementos de jogos, com todos os itens pertencentes a cada camada da pirâmide.

Figura 14 - Pirâmide de Elementos de Jogos (traduzida)



Fonte: WERBACH; HUNTER, 2012 apud KUUTTI, 2013

As dinâmicas de jogos representam o mais alto nível de abstração da tríade (Tabela 11). Trata-se dos temas relacionados à estrutura do jogo, conectados diretamente com a estética do jogo, ou seja, com a experiência de jogador atingida pelo discente através das interações. Representam as interações entre o discente e as mecânicas.

Tabela 11 - Dinâmicas de Jogo

DINÂMICAS		
Dinâmica	Descrição	Objetivos
Restrições (Constraints)	Refere-se às limitações impostas ao discente. Por exemplo, não é possível avançar para o próximo nível se o anterior não tiver sido conquistado; se houver 3 perdas de vida é dado game over.	Forçar a interação do discente nos momentos que são relevantes aos objetivos de aprendizagem.
Emoções (Emotions)	Emoções que podem ser geradas a partir da interação. Por exemplo, o contador regressivo na atividade avaliativa gera urgência e tensão, assim como numa atividade presencial que há tempo para resolução; a perda de vidas gera sensação de penalidade, forçando o discente a prestar atenção em suas ações, tirando-o da zona de conforto.	Tornar a experiência do discente dinâmica, alternando entre momentos de calma, atenção, ação, tensão e satisfação.
Narrativa (Narrative)	A narrativa será implícita, na qual toda a experiência tem um propósito em si.	Independente da identidade visual, se trata de vencer uma jornada ao longo de um trajeto, com o melhor rendimento possível, resolvendo desafios e acumulando recompensas.

Progressão (Progression)	Sensação de avanço dada ao discente. Por exemplo, o trajeto gradativo entre os níveis.	Fazer o discente se sentir motivado ao visualizar as realizações obtidas.
-----------------------------	--	---

Fonte: A autora

As mecânicas são referentes aos elementos mais específicos que as dinâmicas, que conduzem às ações mais específicas (Tabela 12). Elas que direcionam as ações dos discentes em um sentido desejado delimitando os limites do que o discente pode ou não fazer, dentro do ambiente do jogo.

Tabela 12 - Relação das Mecânicas de Jogo Adotadas

MECÂNICA		
Mecânica	Descrição	Objetivo
Desafios (Challenges)	Objetivos definidos para o discente. Por exemplo, as interações durante a exposição do conteúdo; a explicação convidando para a atividade; a própria resolução da atividade avaliativa.	É uma forma de mensurar e estimular o desenvolvimento do aprendizado do discente.
Retorno (Feedback)	Permite que os usuários vejam como estão progredindo. Por exemplo, o resumo com a pontuação atingida ao final de cada nível.	Permite que o discente saiba se o seu desempenho e compreensão estão satisfatórios ou não.
Recompensas (Rewards)	O benefício que o discente pode obter a partir de uma conquista. Por exemplo, o acréscimo de pontos.	Gerar sensação de satisfação e valorização pelo rendimento ao discente.
Estado de vitória (Win states)	O “estado” que define ganhar o nível ou o jogo.	Gerar sentimento de realização no discente e motivá-lo a novas conquistas no aprendizado.

Fonte: A autora

Conforme dito anteriormente, as mecânicas permitem conduzir as ações do discente. Dependendo da forma como essas mecânicas são combinadas e apresentadas, é possível determinar o ritmo e estilo do jogo. Para atingir uma dinâmica, pode ser necessária a combinação de algumas mecânicas. Por exemplo, ao iniciar uma atividade avaliativa, um contador regressivo é apresentado em tela, isso faz com que o discente, por um lado fique alerta a atividade, gere um senso de urgência e certa tensão, mas, por outro lado, eleva o nível do desafio e gera maior senso de valorização à recompensa. Ao utilizar o contador regressivo nesse contexto da atividade avaliativa, busca-se utilizar das mecânicas “desafios” e “recompensas”

para chegar a dinâmica “emoções”. O contador regressivo, por sua vez, é o componente.

Os componentes são os elementos mais específicos, visíveis na interface do jogo (Tabela 13). São com os componentes que o discente interage diretamente, logo estão num nível concreto dos elementos de jogos e, assim como mais de uma mecânica podem estar ligadas a uma dinâmica, a combinação de vários componentes podem fazer parte de uma mecânica.

Tabela 13 - Relação dos Componentes de Jogo Adotados

COMPONENTES		
Componentes	Descrição	Objetivo
Medalhas (Badges)	Representação visual de realizações. Representado pelas estrelas ganhas no nível.	Reforçar o feedback com elementos visuais.
Coleções (Collections)	Formadas pelo acúmulo de itens dentro do jogo. Representado pela coleção de estrelas ganhas no jogo.	Gerar noção do rendimento médio geral alcançado e reforçar a valorização pela conquista.
Conteúdo desbloqueável (Content unlocking)	A possibilidade de desbloquear novo conteúdo, depois que o usuário executa uma ação, conclui um objetivo. Representado pelo acesso aos níveis e aos tópicos internos a um nível.	Traz a noção de que precisa haver uma conquista e há uma dificuldade. Ajuda no processo de resolução de problemas pelo discente.
Níveis (Levels)	Representação visual da evolução do jogador. Representado pelo mapa de níveis.	Gera noção de evolução e melhoria da experiência e conhecimento do discente.
Pontos (Points)	Conectada ao nível, quando este é concluído com êxito, são atribuídos pontos ao discente. Representado pelas moedas.	Reforçar o feedback de conquista com elementos visuais.
Missões (Quests)	São as missões, similar a conquista. É uma noção de jogo de que o jogador deve fazer executar algumas atividades que são especificamente definidas dentro da estrutura do jogo. Representado pelas atividades avaliativas em cada nível; Representado pelos três corações, simbolizando as vidas; Representado pelo contador regressivo.	Mesmo objetivo da recompensa, porém gera uma valorização além da média esperada.

Fonte: A autora

6.2 CONTEÚDO DE AULA TESTE

Este item apresenta os procedimentos necessários para a produção de um conteúdo de aula que venha a ser produzido e integrado ao software base.

O primeiro passo é preparar o conteúdo de aula que será dado, em específico a sequência do conteúdo programático. O docente pode utilizar o seu próprio plano de aula tradicional como ponto de partida para isso. Por exemplo, a Tabela 14 com um Plano de Aula preenchido.

O conteúdo de aula apresentado na Tabela 14 é um conteúdo de aula teste, produzido unicamente para fins ilustrativos do software base, para que haja melhor compreensão do que é um formato de videoaula interativa gamificada. A aula teste desenvolvida para este trabalho, tem como público-alvo os discentes do 1º ano do Ensino Médio do IFRN Zona Norte, na disciplina de Matemática, Geometria e medidas I, apresentada no Plano de Aula, baseado na BNCC, da Tabela 14.

Tabela 14 - Plano de Aula

PLANO DE AULA	
Segmento:	1ª série do Ensino Médio
Área:	Matemática e suas tecnologias
Unidade temática:	Geometria e medidas I
Habilidade(s):	Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais.
Competência(s):	Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
Objetivos de conhecimento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar diferentes representações e significados de números e operações; 2. Identificar, transformar e traduzir valores apresentados sob diferentes formas de representação; 3. Elaborar estratégias de resolução de problemas; 4. Aplicar o conceito de área e medidas na modelagem de problemas e em situações cotidianas; 5. Utilizar diferentes estratégias de resolução de problemas envolvendo conceitos básicos da matemática.
Bibliografia:	<ol style="list-style-type: none"> 1. PAIVA, Manoel. Matemática Paiva. (vol. 1, 2, 3) - 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2009. 2. BARROSO, J.M. (Ed.) Conexões com a matemática. (vol. 1, 2, 3) - 1ª Ed. São Paulo: Moderna, 2010. 3. IEZZI, Gelson. [et al.]. Ciência e Aplicações. (vol. 1, 2, 3) - 5ª ed. São Paulo:

	Saraiva, 2010. 4. RIBEIRO, Jackson. Matemática: Ciências, Linguagem e Tecnologia (vol. 1, 2, 3) - 1ª ed. São Paulo: Scipione, 2012.
Duração:	45 minutos
Conteúdo programático:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceito central de área 2. Modo como o valor da área pode ser obtido 3. Conceito de quadriláteros regulares 4. Cálculo da área de um quadrado e de um retângulo 5. O que é perímetro 6. Cálculo do perímetro

Fonte: A autora

Havendo feito a delimitação do conteúdo, o docente parte para a adaptação do conteúdo programático em fluxo de jogo. Para esse passo, o docente utiliza da sequência presente no conteúdo programático, para gerar os níveis do jogo, e em seguida planeja cada nível separadamente.

Cada tópico do conteúdo programático é considerado equivalente a um nível do jogo, seguindo a mesma sequência, do mais fácil e simples, ao mais complexo. Não importa a quantidade de níveis aqui, pois o software base está preparado para receber quantos níveis o docente quiser. Entretanto, é de extrema importância que, ao criar a sequência do conteúdo programático, o docente pense na construção do conhecimento como sendo gradativo e encadeado, que um nível só deva ser apresentado, caso os requisitos mínimos necessários para aquele nível já tenham sido abordados anteriormente, para que assim seja possível garantir um bom fluxo de aprendizagem ao discente.

Os níveis são apresentados na interface do Mapa de Níveis do software base, em ordem de publicação. O que o docente precisa entender neste momento, quais são as informações que ele precisa informar para que o nível exista.

Como visto na Figura 10 do item 6.1, sobre a anatomia de uma nível, um nível possui as seguintes informações: o número equivalente a sua sequência, representado pela nomenclatura “*Display Number*”; o nome do tópico, representado pela nomenclatura “*Tooltip Name*”; a quantidade de estrelas ganhas no nível anterior para desbloquear este nível, representado pela nomenclatura “*Stars Required*”; a quantidade de tempo máximo em segundos para se ganhar uma, duas ou três estrelas no nível, representado pelas nomenclaturas “*Stars Time*”.

Com o entendimento da anatomia de um nível, o docente irá preencher uma tabela com os níveis que deseja e as informações necessárias, como no exemplo da Tabela 15 a seguir.

Tabela 15 - Exemplo da Tabela de Níveis

LEVEL	DISPLAY NUMBER	TOOLTIP NAME	STARS REQUIRED	ONE STAR TIME	TWO STAR TIME	THREE STAR TIME
01	01	O que é área	0	30	20	10
02	02	Um metro quadrado	1	35	25	12
03	03	Como calcular a área	2	40	30	15
...

Fonte: A autora

Considerando que “*Stars Required*” no nível 01 é igual a zero, pois não há nível anterior a esse, o software inicia com o nível 01 desbloqueado. Nos demais níveis, o docente pode variar entre 0 e 3 estrelas, para diminuir ou aumentar o nível de dificuldade. Quanto maior a quantidade de estrelas requeridas, maior a dificuldade para se desbloquear o nível.

O nome do tópico não precisa ser o mesmo nome utilizado no conteúdo programático, porém é sugerido um nome intuitivo e curto, para que caiba no espaço do “*Tooltip Name*”. O tempo máximo para ganhar estrelas, “*Stars Time*”, é referente ao tempo que o discente terá durante a atividade avaliativa do nível, para resolver o mesmo.

Todos os níveis apresentam o mesmo fluxo, variando apenas o conteúdo interno publicado. Se refere ao fluxo, a sequência de vídeos e atividade apresentada na Tabela 09 do item 6.1, gerada assim que se inicia o nível. Será com base na sequência dessa tabela, que o docente irá planejar e produzir os vídeos, informar o que será conteúdo interativo e descrever as atividades avaliativas que serão desenvolvidas.

Para o primeiro tópico da sequência, o conteúdo, o docente irá produzir pelo menos duas videoaulas. As videoaulas devem ter abordagens diferentes, deve-se buscar meios alternativos de se explorar o mesmo conteúdo neste caso, para que faça sentido o uso do caminho alternativo de aprendizagem como estratégia. Durante a execução do nível, se o discente não atingir um bom rendimento, um caminho

alternativo será indicado, e será neste momento que a segunda videoaula será apresentada, caso o discente opte pelo caminho alternativo.

Para cada videoaula, o docente também precisa planejar como esse conteúdo irá dialogar com o discente, se há necessidade de exibir algo em tela, para que o discente interaja, como um link, um campo para digitar um texto, uma animação, entre outros recursos. Em seguida ao conteúdo, todos os demais tópicos da sequência, estão associados a atividade avaliativa, que são a explicação da atividade, a própria atividade e os possíveis feedbacks dessa atividade. Assim como o conteúdo, o docente irá produzir pelo menos duas atividades avaliativas, para que assim também atenda a estratégia do caminho alternativo de aprendizagem.

A explicação da atividade serve para preparar o discente para a realização da atividade. O docente irá produzir um vídeo explicando as regras da atividade avaliativa, mas também pode incluir uma narrativa motivacional, incentivando o discente a se preparar para o desafio.

A atividade avaliativa pode vir a ser um minijogo, uma questão de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, complete o espaço vazio, ou outro modelo avaliativo, desde que seja possível mensurar o resultado do discente e esteja de acordo com o nível de dificuldade do nível. Por exemplo, numa atividade que se quer calcular uma certa área quadrada, pode ser feito o seguinte minijogo: é apresentado em tela o texto *“Arraste e solte o quadrado azul na grade, até formar uma área quadrada equivalente a 9.”*, junto com uma grade 10 por 10 e, ao lado, um quadrado azul de tamanho 1x1. À medida que o discente preenche a grade, é apresentado o cálculo da área quadrada atingida e comparada ao objetivo estabelecido.

Dependendo da resolução da atividade avaliativa, será dado um feedback diferente. Então, o docente precisará produzir três vídeos de feedback para cada atividade avaliativa. Um vídeo será para o caso do feedback ser positivo, no qual será dado um reforço positivo, apresentando os parabéns, explicando o motivo da resposta estar certa e fazendo as conexões com o conteúdo exposto naquele nível. Um vídeo para o caso do feedback ser negativo quando há resposta dada pelo discente, no qual será dado um incentivo para continuar tentando junto com a explicação do porquê a resposta não está correta, fazendo links com o conteúdo exposto naquele nível. Um vídeo para o caso do feedback ser timeout (tempo esgotado), quando não há resposta alguma dada pelo discente, no qual será dado um incentivo para continuar tentando somente.

Em resumo, para produzir os tópicos da sequência, o docente irá pensar e planejar a produção do material relativo aos vídeos, que são as videoaulas, os vídeos de explicação das atividades e os vídeos de feedback, e do material relativo às atividades avaliativas. Na seção a seguir será apresentado o planejamento desses dois materiais.

6.2.1 PLANEJAMENTO DOS VÍDEOS

Entende-se por produzir vídeos, os vídeos gravados para a explicação do conteúdo, assim como, os vídeos associados a explicação da atividade avaliativa e também os vídeos de feedback, em resposta a resolução da atividade avaliativa.

Para a produção dos vídeos com conteúdo, o docente precisará pensar em como serão esses vídeos, como devem abordar o tema central do nível, o que devem apresentar em tela para melhor entendimento do conceito, se é necessário atribuir algum link ou outro tipo de interação, dentre outros assuntos. Para tal seria necessário a criação de um roteiro que oriente a gravação do vídeo e indique em quais pontos se faz necessário a inserção da interação.

O roteiro, para gravação do vídeo de conteúdo, segue a sequência: (1) Introdução: dizeres de boas-vindas, contextualiza com o que será visto naquele nível, apresenta informativos relevantes (i.e.: conhecimento prévio necessário); (2) Desenvolvimento: explora o assunto de forma gradativa; (3) Conclusão: resume o conceito central, encerra o assunto, prepara para a próxima etapa.

Um roteiro representa a transcrição da fala do docente no vídeo, e pode sofrer variações de acordo com a necessidade. O roteiro serve como guia tanto para o docente durante a gravação, quanto para a pessoa que irá realizar a integração do vídeo junto ao software base, e assim criar as interações.

O exemplo da Tabela 16 apresenta o roteiro de um dos conteúdos gerados para o nível 01 do protótipo.

Tabela 16 - Roteiro do Vídeo do Conteúdo

Nível 01: O que é área? - Conteúdo 01
<p>(INTRODUÇÃO)</p> <p>Será que você tem algum objeto bidimensional na sua casa?</p> <p>Vamos ver se você tem? Por exemplo, uma fotografia. Tem largura e altura. Todo objeto de duas dimensões é dito bidimensional, ou plana.</p>

O que mais tem duas dimensões? Um mapa, a superfície do azulejo, ou a folha de um livro.

Muito bem! Tem uma parte da matemática que estuda as formas dos objetos, como essa folha de papel. Estou falando da geometria plana. O mundo dos triângulos, dos círculos, das retas, dos planos, dos quadrados, e muito mais.

Nós vamos ver como a geometria é importante na nossa vida, e em como ela é útil no nosso dia-a-dia.

Vamos lá?

(DESENVOLVIMENTO)

Eu quero que você visualize a seguinte situação. Você vai precisar pintar a parede da sala da sua casa. Quanto de tinta você precisa comprar? Um galão de 1 litro? Um de 5 litros? Dois galões de 5 litros? Ou seria um de 20 litros?

Para responder a essa pergunta, precisaremos determinar o quanto de parede temos em sua sala, ou seja, o tamanho da superfície da parede.

Toda vez que precisamos saber qual a quantidade de superfície, de um espaço bidimensional, estamos determinando a área desta superfície.

Saber calcular a área nos ajuda a saber quanto espaço algo ocupa numa superfície. Fazemos isso de forma intuitiva no dia-a-dia. Quer ver? Das fotografias ao lado, qual você acha que cabe perfeitamente dentro da moldura na parede? **[1]** *Clique em cima da fotografia e arraste para ver qual fotografia se encaixa.* **[/1]**

(pausa)

E aí? Descobriu qual fotografia se encaixa perfeitamente na moldura da parede?

Interação [1]: na tela haverá uma moldura vazia e três fotografias de tamanhos diferentes. Apenas uma fotografia cabe na moldura. O discente poderá clicar na fotografia e arrastá-la sobre a tela.

(CONCLUSÃO)

Show! Agora que você já entendeu que área nada mais é do que a quantidade de superfície, vamos avançar!

Fonte: A autora

O roteiro segue a sequência proposta. Dividido em introdução, que prepara o discente para o que virá a ser abordado; em desenvolvimento, que explica o conteúdo; e em conclusão, que resume o conteúdo exposto e finaliza o vídeo. É indicado que um roteiro seja feito antes da gravação, para que seja possível o docente mensurar o tempo de fala e planejar o que será exposto em tela durante o vídeo, assim como, das interações. Uma recomendação importante é evitar uma variação de tempo muito grande entre os vídeos, entre os níveis, para que o tempo de conclusão dos níveis

tenham um certo padrão e não sejam desgastantes para o discente. Se algum nível ficar longo demais, é recomendável que se divida em dois ou mais níveis.

Quanto a fala, é indicado que o docente pense em como será sua retórica. No exemplo, a fala acontece como se estivesse num diálogo, numa conversa informal com o discente, para que assim possa estabelecer uma conexão melhor com o discente e o estimule a participar do diálogo. Evitar termos temporais como “*bom dia*”, “*boa tarde*”, pois não se sabe em que momento do dia o discente irá assistir ao vídeo. Torne sua fala acessível a quem estiver somente escutando, em vez de dizer “como você pode ver aqui” descreva o que está sendo visto, em vez de dizer “*e é assim que juntamos dois pontos*” descreva o que você está desenhando na tela. Essa forma de se expressar também favorece quem apresenta deficiência visual. Se for possível adicionar legenda ao seu vídeo melhor ainda, para torná-lo mais acessível, mas considere a margem de segurança do vídeo, ou seja, a área que será visível ao discente quando o vídeo estiver integrado ao software base.

Se no roteiro houver necessidade de adicionar alguma interação, deve-se identificar em que tempo será, e descrever o que se espera da interação, como no exemplo da Tabela 15, que em desenvolvimento, mostra o trecho “[1]*Clique em cima da fotografia e arraste para ver qual fotografia se encaixa.*[/1] (pausa)” e logo em seguida descreve o que deve aparecer em tela e o comportamento esperado nessa interação.

Uma vez que o roteiro está pronto, segue o momento da gravação. O docente pode criar seu vídeo como lhe for conveniente, gravando a tela do computador, utilizando uma webcam, ou câmera do smartphone, ou câmera digital. Pode optar por fazer um único vídeo contínuo, ou gravar trechos de vídeos e depois juntá-los num vídeo só. Pode editar o vídeo, e adicionar outros áudios, animações, vinheta de abertura, entre outros recursos.

Uma dica na hora de gravar. Respire! Dê um intervalo ao iniciar a gravação, entre as falas e ao término, assim, caso seja necessária alguma edição, fica mais fácil realizar um corte. No início e término do vídeo final, dê uns três segundos de margem sem fala. Esse respiro permite que o discente se localize no nível antes de iniciá-lo de fato, sem atropelos de comunicação.

Também é importante que o docente esteja atento aos detalhes técnicos necessários para gerar um vídeo. Durante a gravação, deve se atentar para o enquadramento da câmera, se o conteúdo exposto está dentro da margem de

segurança do vídeo; se a iluminação está boa, quando aplicável; se a captura de som está boa, com o mínimo de ruídos, eco e afins, quando aplicável; se a orientação do vídeo está no formato paisagem, ou seja, na horizontal; se o vídeo está com uma resolução mínima Full HD, ou seja, 1920 pixels por 1080 pixels, aspect ratio 16:9; e se ao exportar o vídeo, sua extensão é “.mp4”.

As configurações técnicas exigidas para o vídeo, são as configurações recomendadas de codificação de envio de vídeos para o Youtube. Pode-se acessar a página de ajuda do Youtube para obter mais informações sobre padrões de vídeo e saber como trabalhar com eles.

Os demais vídeos, o de explicação da atividade e os de feedback, seguem as mesmas orientações durante a gravação e configurações técnicas exigidas. O que difere do vídeo de conteúdo são seus roteiros, e de que tem como pré-requisito a atividade avaliativa. É necessário se definir primeiro qual a atividade avaliativa, para que seja possível se pensar nos roteiros para esses vídeos.

A atividade avaliativa não é um vídeo, logo seu planejamento não é igual ao planejamento de um vídeo, então será tratada em separado, no item 6.2.2 deste capítulo. Mas para que seja compreensível a explicação dos roteiros dos vídeos de explicação da atividade e dos vídeos de feedback, vejamos a descrição de um exemplo de atividade avaliativa, por exemplo, o docente pensa num problema matemático com resposta de múltipla escolha com quatro alternativas, sendo somente uma resposta correta.

O roteiro para o vídeo de explicação da atividade inclui a explicação do tipo de atividade que será desenvolvida, quais são as regras aplicadas, e chamar o discente para realizar a atividade avaliativa. Como exemplo de roteiro da Tabela 17 a seguir.

Tabela 17 - Roteiro do Vídeo de Explicação da Atividade

Nível 01: Explicação da atividade - múltipla escolha
<p>Vamos praticar um pouco...</p> <p>A seguir será apresentado um problema matemático em tela, relativo ao conteúdo que acabamos de ver.</p> <p>Leia atentamente ao enunciado e escolha uma resposta certa entre as alternativas apresentadas e, logo em seguida clique em “enviar”.</p> <p>Só tenha cuidado com o tempo, ok?! Você precisa enviar sua resposta antes que o tempo esgote.</p> <p>Está pronto? Vamos lá?</p>

Fonte: A autora

Caso seja conveniente, pode-se criar um roteiro que explique a atividade de uma forma genérica, sem citar informações específicas da atividade. Assim, o mesmo vídeo pode ser reutilizado em outros níveis, em outras questões de múltipla escolha, como no caso do exemplo da Tabela 17.

Para os vídeos de feedback, o docente irá pensar em três possíveis cenários, um vídeo de resposta caso o discente acerte a questão, um vídeo de resposta caso o discente não acerte a questão, e um vídeo de resposta caso o discente não responda nada, não realize interação alguma.

O roteiro do vídeo do feedback positivo aponta qual é a resposta certa, dá os parabéns pelo acerto dando um reforço positivo ao discente e explica a lógica por trás da resposta.

O roteiro do vídeo do feedback negativo também aponta qual a resposta certa, mas explica melhor porque as outras não estão corretas. Em vez de apontar o erro, trabalha a falha como algo que faz parte do processo de aprendizagem, então incentiva o discente a continuar tentando, sem julgar o erro. Para isso, deve-se substituir falas como “*Você errou*” por “*Não foi dessa vez, mas...*”.

O roteiro do vídeo do feedback em caso de timeout, de quando não há resposta, é deixar claro que o discente terá a oportunidade de ver um novo conteúdo e ter uma nova chance. Pode ser genérico como no exemplo da Tabela 18, e assim reutilizado nas demais atividades avaliativas e níveis também. Mas caso queira, pode-se criar uma resposta única para cada tipo de questão.

Tabela 18 - Roteiro dos Vídeos de Feedback

Nível 01: Feedbacks da atividade - múltipla escolha
<p>(RESPOSTA CERTA)</p> <p>Parabéns! A resposta certa é o triângulo. O triângulo tem duas dimensões, altura e largura.</p> <p>Vejamos os outros. Esse é o cubo. Ele tem altura, largura e profundidade, logo é uma figura com três dimensões, tridimensional.</p> <p>Essa é uma linha. Uma linha só tem uma dimensão, logo é unidimensional.</p> <p>Já o cilindro tem largura, altura e também tem profundidade, assim como o cubo. É tridimensional.</p>
<p>(RESPOSTA ERRADA)</p> <p>Que pena! Mas vamos pensar um pouco.</p> <p>Essa é uma linha. Uma linha tem somente uma dimensão, logo é unidimensional.</p>

Esse é o cubo. Ele tem altura, largura e profundidade, logo é uma figura com três dimensões, tridimensional.

Já o cilindro tem largura, altura e também tem profundidade, assim como o cubo. Então também é tridimensional.

Já descobriu qual era a resposta né?!

O triângulo tem duas dimensões, altura e largura. Logo é bidimensional. Essa era a resposta certa.

Mas não tem problema, na próxima você acerta!

(SEM RESPOSTA)

Hum, não foi dessa vez!

O tempo esgotou e vejo aqui que não houve envio de resposta. Você ainda ficou com alguma dúvida do assunto? Ou o tempo foi muito curto para você?

Calma! Neste caso você pode ter uma nova chance ok?! Se você quiser uma nova explicação e uma nova chance, quando aparecer o popup, responda "sim" e fique aqui comigo. Caso contrário, é só responder "não" e o nível será finalizado.




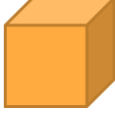
Fonte: A autora

6.2.2 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES AVALIATIVAS

As atividades avaliativas são desenvolvidas durante a integração entre os vídeos, citados no item 6.2.1, e o software base. É um módulo interativo que exige programação, para que o software base entenda o comportamento do discente durante a realização da atividade e saiba para qual feedback direcionar, assim como a contabilizar a perda de vida caso erre a questão, ou a quantidade de moedas ganhas, caso acerte.

A complexidade da programação pode variar dependendo da atividade avaliativa que o docente queira aplicar. Uma forma simples de avaliar essa complexidade, é descrever a atividade. É importante aqui que o docente explique com o máximo de detalhes como será essa atividade e, se possível, ilustre com exemplos ou insira links que exemplifiquem o que pretende ser produzido, para quem for realizar a programação compreenda melhor. Por exemplo, a Tabela 19 apresenta a descrição de uma atividade de múltipla escolha, com enunciado, alternativas, ilustrações e indicação da resposta correta. Trata-se de uma atividade de baixa complexidade na programação.

Tabela 19 - Descrição da Atividade Avaliativa

Nível 01: Atividade avaliativa - múltipla escolha			
Áreas de figuras planas são medidas das superfícies de figuras da geometria plana, figuras bidimensionais. Qual dentre as figuras geométrica abaixo é uma figura bidimensional?			
(a) 	(b) 	(c) 	(d) 

Fonte: A autora

O docente irá descrever a atividade como de costume. No exemplo evidenciado na Tabela 19, a questão de múltipla escolha é similar a qualquer outra questão de múltipla escolha. Poderia ser uma questão de escrever no espaço em branco; arrastar e soltar; selecionar a imagem/palavra; preencher a planilha; ligar os pontos; associar as colunas; verdadeiro ou falso, entre outras possibilidades. Se a atividade avaliativa for um minijogo, precisará de maior detalhamento, precisa descrever o comportamento que se espera nas interações e o que deve ser considerado como margem para uma resposta correta.

7 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

O software base da VIG foi desenvolvido na ferramenta Unity, utilizando a linguagem de programação em C# e assets¹⁴ de licença livre para a maioria dos gráficos e áudios, sendo parte dos gráficos e áudios de autoria da pesquisadora.

Parte do desenvolvimento do protótipo da VIG pode ser visto no vídeo de Gameplay disponibilizado no Youtube, no link <<https://youtu.be/JLTNMyIt2mE>>. No início do vídeo, é apresentada a imagem da Figura 15 com a logo criada para identificação da marca VIG, e em seguida são apresentados alguns fluxos como o fluxo em um nível quando este é conquistado com sucesso; o fluxo em um nível quando este é perdido e reiniciado; o fluxo em um nível quando este é perdido e é dada uma nova chance; o fluxo de fim de jogo quando se perde todas as vidas; o fluxo de fim de jogo quando o jogador concluiu todos os níveis com sucesso, e o fluxo após término do jogo caso o jogador não reinicie nova partida.

Figura 15 - Tela do vídeo de Gameplay da VIG



Fonte: VIG - videoaula interativa gamificada - Gameplay DEMO. Disponível em: <<https://youtu.be/JLTNMyIt2mE>>

Também é possível realizar a verificação do protótipo por meio da navegação das telas (Figura 16), com acesso através do link <<https://alyana.invisionapp.com/console/share/V31TOD8QY8>>. A prototipagem foi

¹⁴ Definição de assets na internet. Disponível em: <<https://www.fabricadejogos.net/posts/youtube-o-que-sao-assets/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

feita no site InVision¹⁵ e permite a inserção de imagens estáticas, mapeamento das regiões de interação nessas imagens, e criação de hiperlinks entre as telas, para fazer o direcionamento entre as telas quando usuário clicar em alguma região que há interação mapeada. Para melhor visualização e navegabilidade, recomenda-se fazer o acesso do protótipo das telas por um computador.

Figura 16 - Protótipo das telas das VIG



Fonte: Navegação das telas. Disponível em:

<<https://alyana.invisionapp.com/console/share/V31TOD8QY8>>

A identidade visual adotada para o protótipo é baseada nos elementos visuais, sonoros e mecânicas de jogos digitais casuais como “Cut the Rope¹⁶”, “Candy Crush¹⁷” e “Cooking Fever¹⁸”. Optou-se por essa linguagem visual descontraída e divertida, própria dos jogos casuais, por haver uma boa aceitação do público em geral, independente do perfil do jogador ou faixa etária.

¹⁵ InVision na internet. Disponível em: <<https://www.invisionapp.com/>>. Acesso em: 26 janeiro de 2021.

¹⁶ Cut the Rope na internet. Disponível em: <<https://cuttherope.net/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

¹⁷ Candy Crush na internet. Disponível em:

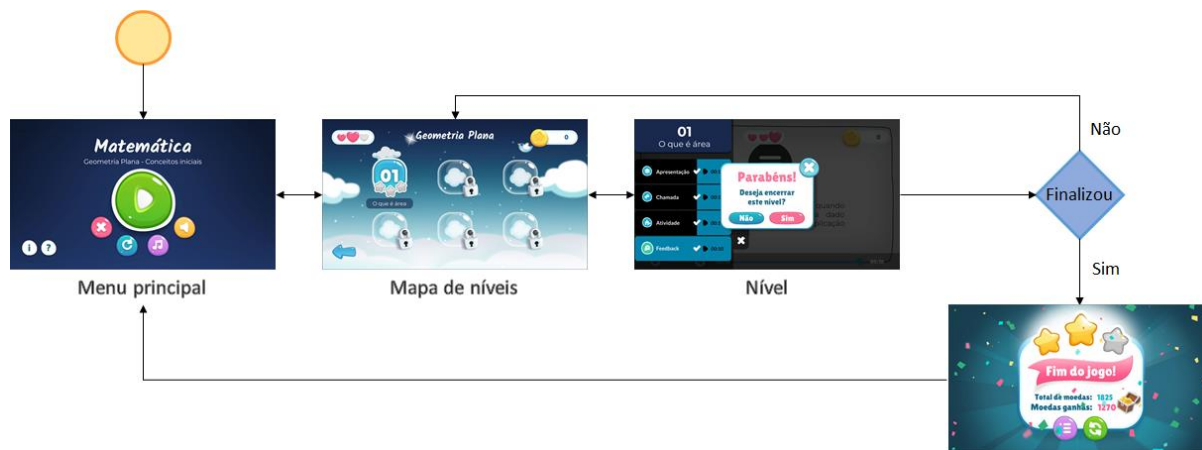
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.king.candycrushsaga&hl=en&gl=US>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

¹⁸ Cooking Fever na internet. Disponível em:

<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nordcurrent.canteenhd&hl=en&gl=US>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

Seguindo o Diagrama de Fluxo do Software apresentado na Figura 09, juntamente com os requisitos da Tabela 08, segue a Figura 17 com as principais telas do software base e seus elementos.

Figura 17 - Diagrama de Fluxo do Software Base - Adaptado da Figura 09



Fonte: A autora

A própria estrutura de navegação, entre as telas, mostra similaridade com a navegação de um jogo. No menu principal são apresentadas: título da área e unidade temática, para situar o discente sobre o conteúdo da VIG; opção de ligar/desligar música; opção de ligar/desligar efeitos sonoros; resetar o jogo; sair do jogo; ver informações do jogo, onde se pode visualizar as informações sobre o desenvolvimento do software e outras informações como créditos e contato; ver tutorial, onde se pode visualizar um vídeo ou mesmo um vídeo tutorial ensinando as regras de utilização do software; botão de play, que direciona para a tela de mapa de níveis.

Em mapa de níveis é possível se visualizar: unidade temática; a quantidade de níveis e qual(is) está(ão) aberto(s) para jogar, sendo que cada nível tem a mesma anatomia apresentada na Figura 10; acesso às informações de cada nível; informações da Heads-up display¹⁹ (HUD) mostrando o status de evolução do jogo, com as vidas restantes e moedas ganhas; opção de retorno ao menu principal.

Cada nível segue a mesma sequência apresentada na Figura 11 juntamente com a Tabela 08, iniciando pela apresentação do conteúdo, seguido da explicação da atividade, atividade avaliativa e feedback correspondente à resposta dada pelo discente. Lembrando que a interação não é unicamente no momento da atividade,

¹⁹ Heads-up display na internet. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Head_up_display>. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

mas que é possível durante a exibição dos vídeos, inserir momentos que exijam a interação do discente.

Durante o nível, existem três modos de visualização (Figura 18): quando o mouse não está sobre a tela, apenas o conteúdo do vídeo é apresentado em tela cheia; quando o mouse está sobre a tela, revelando a HUD, os controles do vídeo e o menu lateral e configurações; quando se clica no botão para abrir o menu lateral, revelando a sequência do nível, status de cada tópico e acesso aos tópicos desbloqueados, indicação do número e nome do nível.

Figura 18 - Modos de Visualização no Nível



Fonte: A autora

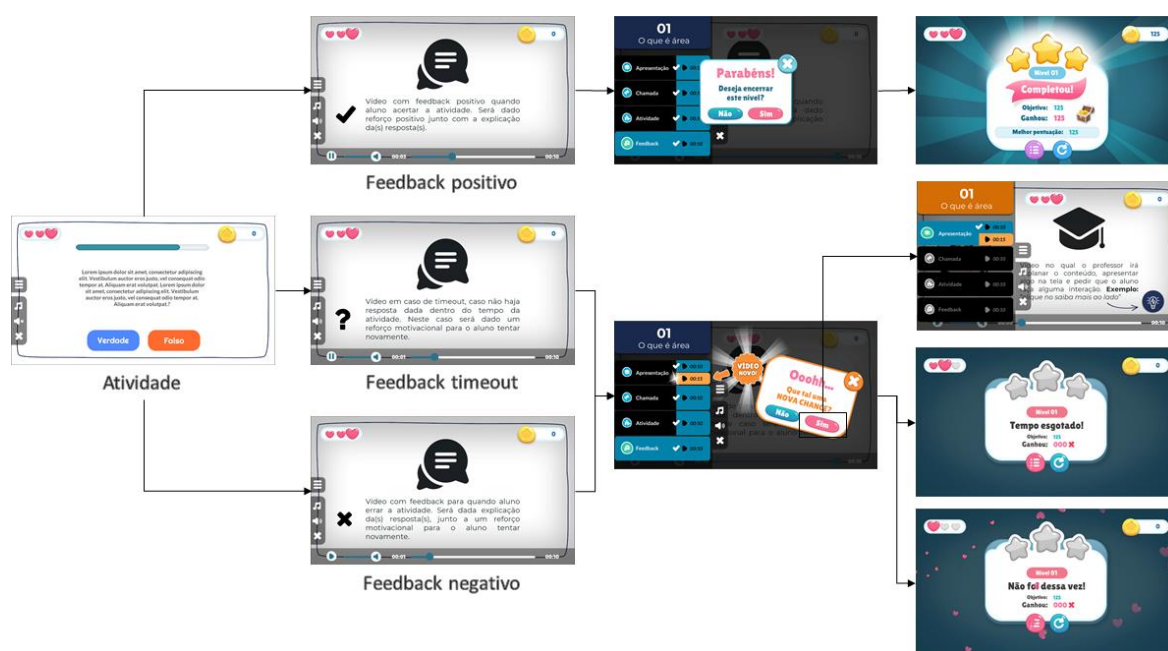
A sequência segue de forma automática e é apresentada à medida que o tópico anterior é finalizado. Contudo, apesar da ordem de exibição ser essa, na programação, a ordem de criação do array, é um pouco diferente. Na ordem de criação do array, o tópico *explicação do conteúdo* é o primeiro a ser inserido na sequência. A escolha do vídeo para esse tópico é feita de forma randômica, entre os vídeos do tipo *explicação do conteúdo*, publicados para o nível. Em seguida é escolhida a *atividade*, terceiro tópico da sequência, também de forma randômica. Somente após a escolha da atividade que o segundo tópico, *explicação da atividade*, relativa a atividade escolhida é inserido na sequência. O último tópico da sequência é um dos *feedbacks* relativos a atividade escolhida, que só será inserido na sequência ao término da resolução da atividade, direcionando ao feedback correspondente (Figura 19).

À medida que os tópicos na sequência vão sendo desbloqueados, é possível realizar navegação entre eles. Caso o discente já tenha dado início a atividade, o contador regressivo permanece ativo somente enquanto estiver na tela de atividade, tornando possível que o discente navegue para o tópico com o conteúdo ou o tópico com a explicação da atividade, sem penalidade de tempo. Assim que retorna a tela da atividade, o contador regressivo retoma a contagem do ponto de onde parou.

A Figura 19 mostra o que acontece ao término do nível. Se a resposta da atividade for positiva, o discente poderá ficar no nível e navegar entre os tópicos e rever os vídeos, só não poderá refazer o exercício, ou poderá encerrar e visualizar o

seu rendimento do nível. Se a resposta da atividade for timeout ou negativa, o discente poderá ficar no nível e navegar entre os tópicos, assim como na resposta positiva, ou poderá encerrar e visualizar seu rendimento do nível, ou poderá optar por ter uma nova chance. No caso de se optar por uma nova chance, o nível será recarregado com uma nova sequência completamente diferente da primeira, novo vídeo de conteúdo com uma nova abordagem, e uma nova atividade. Nenhuma vida será decrementada neste caso, neste instante. Ao término do nível na nova chance, o resultado será apresentado conforme rendimento na nova atividade, não havendo outra nova chance. Todavia, o discente pode reiniciar o nível e tentar novamente se assim quiser, estando já com uma vida a menos.

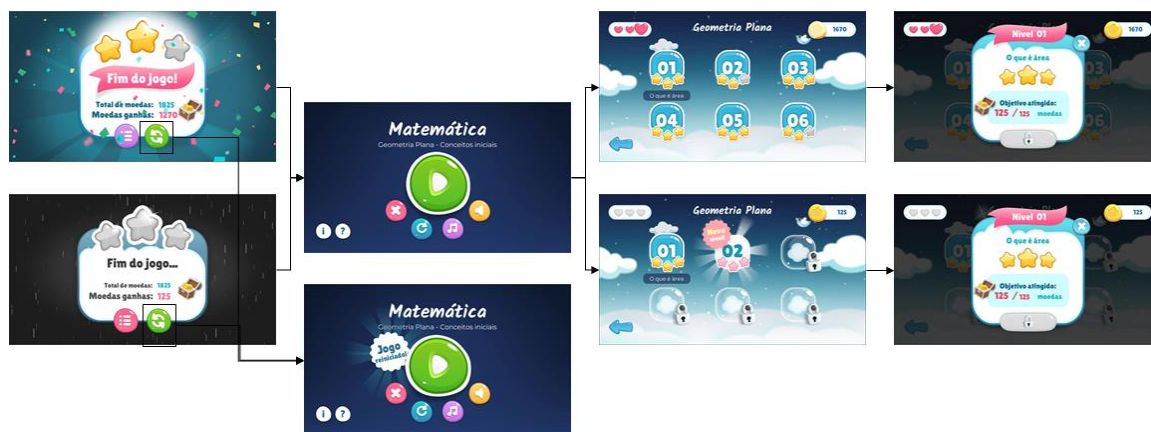
Figura 19 - Fluxo do Término do Nível



Fonte: A autora

Após o término do nível, se não houver mais vidas ou se houver concluído todos os níveis, o jogo é dado como finalizado, seguindo para a tela de encerramento do jogo, como mostra a Figura 20. A tela de encerramento do jogo mostra a média de estrelas e a soma dos pontos ganhos ao longo dos níveis e permite que o jogo seja reiniciado ou que se retorne ao menu principal. Se o discente optar por retornar ao menu, poderá navegar no mapa de níveis e visualizar seu rendimento em cada nível e rendimento geral na HUD, porém não poderá jogar novamente, pois os níveis estarão bloqueados, como mostra as últimas telas da Figura 20.

Figura 20 - Fluxo do Término do Jogo



Fonte: A autora

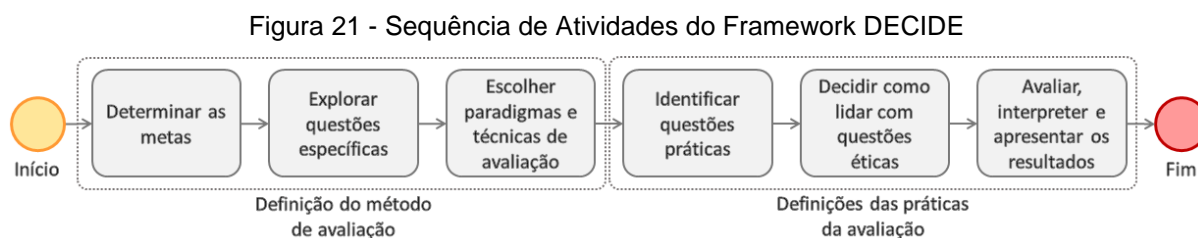
Assim como num jogo, a VIG mantém o discente num fluxo de progressão, com esquema de danos e recompensas, conteúdo bloqueado, contador regressivo, desafios, feedbacks e caminhos alternativos. Desta forma o discente pode vivenciar uma experiência similar a de um jogo. De uma forma descontraída e movido pela sensação de conquista, o discente fica sabendo em tempo real qual(is) é(são) seu(s) possível(eis) defasagem(ns) de aprendizagem, pode aprender com seus erros e pode tentar novamente quando necessário.

Para o docente, a VIG vai um pouco além do seu uso como ferramenta. No protótipo em desenvolvimento, para salvar a evolução do jogo, dados são gerados e gravados sobre o comportamento do discente. Esses dados podem ser utilizados pelo docente para uma análise do perfil do discente. Dados como, por exemplo, quantas vezes o discente jogou um nível, quantas vezes reiniciou o jogo, quanto tempo gastou em um nível, melhores e piores pontuações, datas de acesso, entre outros pontos. Dessa forma, esses dados permitem saber, por exemplo, no que o discente teve dificuldade dentro dos níveis, o que o levou a gastar três vezes mais de tempo que a média da turma para concluir o jogo, e que no intuito de mostrar somente bons resultados, reiniciou o jogo antes de finalizá-lo na última vez. Os dados podem não ser conclusivos, mas mediante a análise do docente, uma ação pode ser tomada, servindo como um possível indicador para sua prática.

8 VALIDAÇÃO E ANÁLISE DO PROTÓTIPO

A validação desta pesquisa visa o estudo de natureza qualitativa do software base, de modo a compreender o seu potencial como software educativo, focando mais na qualidade dos dados captados do que na quantidade. Para tal, foi utilizado um instrumento de avaliação baseado no Framework DECIDE, modelo de avaliação de interface proposto por Preece et al. (2005, p.368), por ser um framework bem difundido e utilizado, com bons resultados relatados na literatura.

O Framework DECIDE é composto por seis etapas: Determinar (Determine); Explorar (Explore); Escolher (Choose); Identificar (Identify); Decidir (Decide); Avaliar (Evaluate). As etapas da sequência de atividades do framework estão representadas na Figura 21.



Fonte: Preece et al. (2005) - adaptado pela autora, 2020

Seguinte ao objetivo, a etapa consistiu em determinar os aspectos relevantes, a compreender os seus objetivos específicos. Para tal, dividiu-se o instrumento em duas dimensões: Pedagógica e de Comunicação. Na construção do instrumento de avaliação, utilizou-se a Tese de Doutorado “Avaliação a partir dos discursos da Interface, da Esfera Comunicativa e do Objetivo de Ensino” (SILVA, 2012) como guia de base para o instrumento, juntamente com algumas heurísticas apontadas no artigo “Utilização de Heurísticas de Jogos para Avaliação de um Aplicativo Gamificado” (SOUZA, 2015). Alguns critérios foram excluídos, modificados e acrescentados para que o instrumento de avaliação do software educativo atendesse a avaliação com foco no potencial do software base. As dimensões do instrumento contemplam os seguintes critérios (objetivos):

- Nos aspectos pedagógicos incluem: objetivos pedagógicos; conteúdo pedagógico; controle e gestão do processo.

- Nos aspectos de comunicação incluem: usabilidade; facilidade de uso; presença de elementos motivacionais; conteúdos claros e corretos; gerenciamento de erros; navegação e interatividade.

Em seguida, definiu-se a forma que a avaliação seria conduzida e como seria aplicada. Optou-se pela aplicação de um questionário online com questões objetivas, porém com a possibilidade de receber um comentário por objetivo. Dessa forma, foi possível aplicar o instrumento a avaliadores com diferentes níveis de conhecimento. Por meio de uma lista de checagem, o avaliador pode determinar os aspectos relevantes a serem considerados.

Para que fosse possível aplicar o instrumento, o experimento foi seguido de dois momentos. No primeiro momento os especialistas tiveram acesso ao protótipo de navegação das telas. No segundo momento tiveram acesso ao formulário online com o instrumento de validação, para que pudessem avaliar os critérios.

O instrumento foi aplicado com especialistas em Design (design de interface, Interação Humano Computador, comunicação, etc.), especialistas em Pedagogia (pedagogos, docentes, instrutores ead, acadêmicos, etc.), especialistas em Informática (desenvolvimento de software, arquitetura de software, qa tester, etc.), especialistas em Jogos (artista conceitual, game designer, level designer, audio designer, programador de jogos, etc.).

O acesso ao questionário foi disponibilizado a um grupo de especialistas que mostraram interesse na participação voluntária, após comunicação enviada de forma livre nas comunidades online de professores, de informática e jogos, pelas redes sociais. O questionário ficou disponível no período que foi de 24/11/2020 à 30/11/2020, junto com o acesso ao protótipo das telas do software base. Ao preencher o questionário, o respondente precisou se identificar, assumindo responsabilidade pela identidade citada e área de conhecimento.

Quanto ao questionário, este é formado por 20 critérios de avaliação, sendo 05 critérios relativos à Dimensão Pedagógica e 15 à Dimensão de Comunicação. Vide Apêndice A com a tabela com os critérios para avaliação do software educativo e seus respectivos pesos, e em seguida o Apêndice B com o modelo do formulário aplicado.

Para que fosse possível a análise qualitativa dos dados, utilizou-se de análise de nível de ocorrência, o que significa dizer que um critério pode ser contemplado em diversos níveis de qualidade. Esse modelo de respostas se baseia na escala Likert

(1932), onde o respondente pode emitir um grau de concordância com maior flexibilidade de opinião do que simplesmente “concordo” ou “não concordo”. Cada critério das dimensões apresenta cinco proposições, cada qual com um nível percentual equivalente de ocorrência: N/A (quando o critério não se aplica); 0 (nenhuma ocorrência); 1 (1% - 25%); 2 (26% - 50%); 3 (51% - 75%); 4 (76% - 100%).

Cada critério apresenta um peso distinto, de acordo com o seu aspecto de relevância, variando de 1 a 3, sendo 1 menos relevante para a dimensão, e 3 mais relevante. A Tabela 20 abaixo mostra um exemplo, à direita, o peso e os níveis de ocorrência dos critérios.

Tabela 20 - Exemplo de Critério de Avaliação

Dimensão de Comunicação								
Recursos de gamificação		Peso	N/A	0	1	2	3	4
18	Apresenta um fluxo de progressão de dificuldade e habilidade? Comentário:	3						

Fonte: A autora

O cálculo utilizado para mensurar cada dimensão se baseia no somatório das notas atingidas nos critérios atribuídos à dimensão. A nota de um critério, por sua vez, é atingida pela multiplicação do seu peso vezes o nível de ocorrência marcado pelo respondente, quando diferente de N/A. Caso a resposta seja N/A, o critério é excluído do cálculo da dimensão.

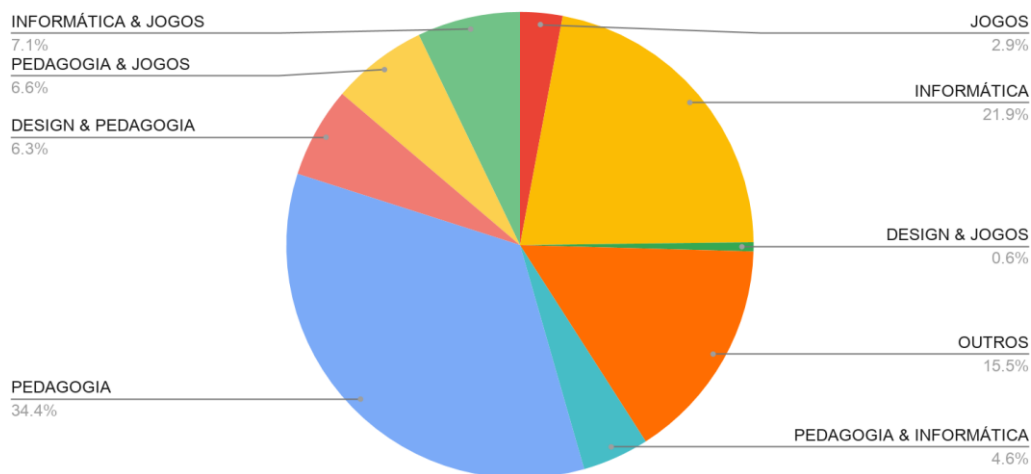
A nota máxima que uma dimensão pode atingir, segue a mesma lógica do cálculo apresentado no parágrafo anterior, considerando sempre o maior nível de ocorrência.

A proporção entre a nota máxima que a dimensão pode atingir, e a nota calculada, resulta em um valor percentual de fácil análise. Por exemplo, digamos que a nota máxima da Dimensão Pedagógica seja 140 e que a nota atingida por um dos especialistas tenha sido 120. Pela regra de três da matemática, tem-se 140 como sendo 100%, logo 120 equivale a 85,7%.

Analisando os resultados do instrumento aplicado, no total foram 53 respondentes, sendo que pela análise do perfil retornado (Figura 22), apenas 44 marcaram pelo menos uma das áreas de especialidade de Design, Pedagogia, Informática ou Jogos, sendo estes considerados os especialistas. Dos 44

especialistas, 6.9% indicaram ser de Design, 52.5% indicaram ser de Pedagogia, 33.6% indicaram ser de Informática, e 17.2% de Jogos.

Figura 22 - Perfil dos Respondentes



Fonte: A autora

Para a análise dos resultados, foram considerados apenas a análise dos dados dos 44 especialistas. Primeiramente foi feita a extração da quantidade de pessoas que marcaram um nível de ocorrência (NO) para cada critério, por exemplo, a Tabela 21 mostra que 30 pessoas marcaram o NO 4, 11 marcaram o NO 3, 3 marcaram o NO 2. O resultado dessa extração pode ser visto na íntegra no Apêndice C, juntamente com os comentários mais relevantes relatados.

Tabela 21 - Extração do Resultado do Critério 01

Critério	Peso	Nível de ocorrência						Nota Máxima	Nota Calculada	Percentual Correspondente (%)
		N/A	0	1	2	3	4			
01	3	0	0	0	3	11	30	528	477	90,34

Fonte: A autora

Calcular a nota máxima tem como objetivo estabelecer uma base para comparação do valor atingido no critério. A nota máxima de um critério é dada pelo cálculo:

$$\text{Nota Máxima} = 4 * \text{Peso} * \text{NR}$$

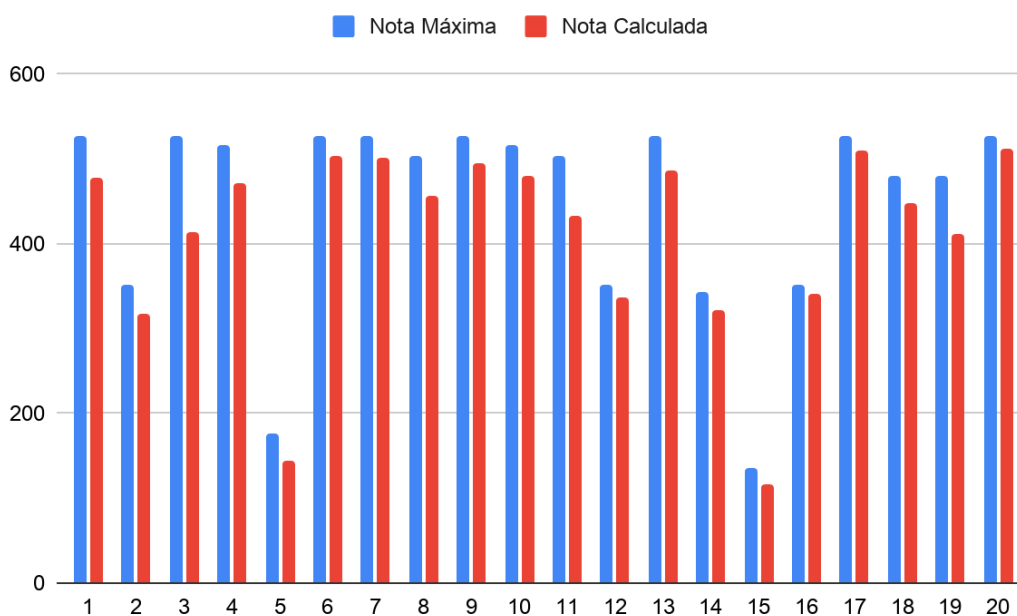
E sua nota calculada é dada pelo cálculo:

$$\text{Nota Calculada} = \text{Peso} * \text{SOMA}(\text{NO} * \text{NR})$$

Sendo NO o número de ocorrência e NR o número de respondentes.

Assim sendo, foi calculada a nota para cada critério, gerando o gráfico da Figura 23. Pelo gráfico é possível ter uma noção da relação entre a nota máxima e a nota calculada, dos 20 critérios. Também é possível perceber algumas variações na curva do gráfico, indicando desvios. O respondente não tinha a obrigação de selecionar alguma resposta, ficando livre para deixar em branco quando não obtivesse compreensão do critério ou não soubesse responder. O critério 05 diz respeito a pergunta “Permite ser utilizado para estudo individual, mas também em grupo?” e mostra uma baixa adesão de respondentes, enquanto o critério 15, com a pergunta “Possui recursos de som e efeito sonoro em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem do estudante?”, teve pouca adesão por ser uma pergunta que não pode ser respondida, visto que o protótipo das telas não apresenta áudio.

Figura 23 - Resultado da Avaliação por Critério



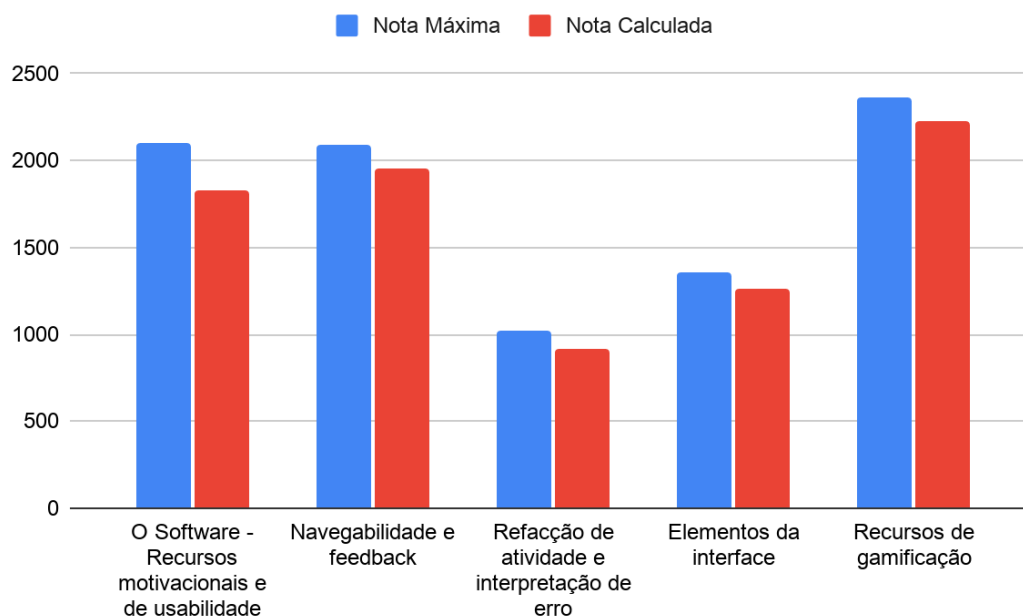
Fonte: A autora

Os resultados por critério claramente mostram um alto grau de aceitação por parte dos respondentes, e juntamente com a análise dos comentários, foi possível se ter uma noção sobre a compreensão dos respondentes quanto a proposta da VIG.

Apontaram preocupação como o uso do contador regressivo do ponto de vista pedagógico, falta de acessibilidade, ou não achar adequado para estudo em grupo. Um respondente apontou outras ferramentas como o Edpuzzle e H5P e se referiu ao diálogo e interatividade durante o vídeo na VIG como um diferencial. Houveram muitos comentários parabenizando e comentando sobre a importância desse trabalho. Outros deram sugestões. Vide Apêndice C com os comentários.

Seguindo a avaliação por critério, foi realizada a avaliação por objetivo (Figura 24). Foi feita a soma das notas máximas e calculadas dos critérios atribuídos a cada objetivo.

Figura 24 - Resultado da Avaliação por Objetivo

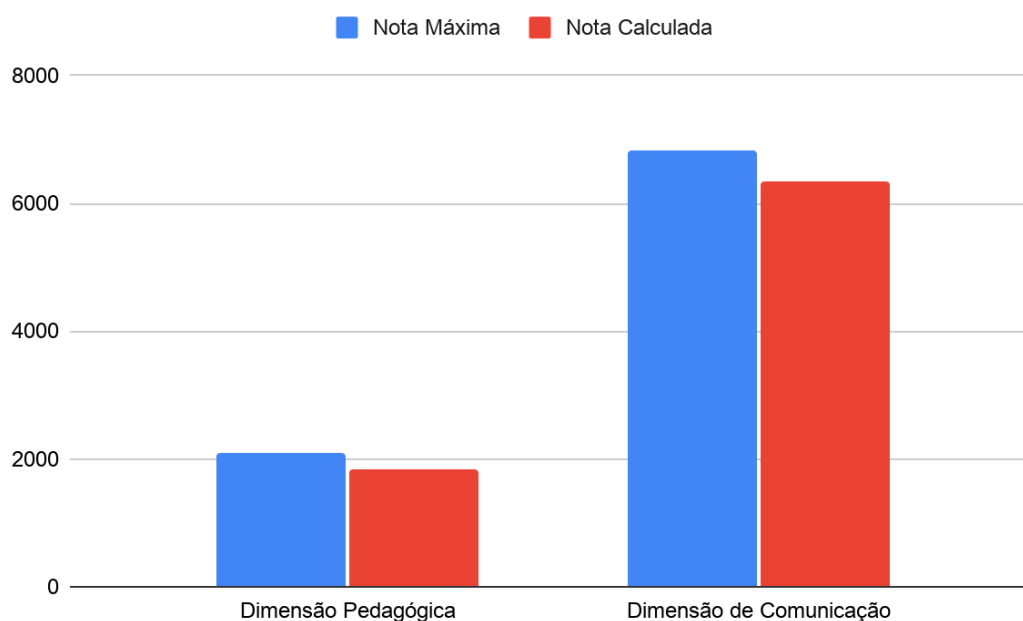


Fonte: A autora

Realizando a análise do resultado dos objetivos juntamente com os comentários, é possível verificar que alguns respondentes tiveram dificuldade em compreender a proposta da VIG no que diz respeito ao caminho adaptativo e ao momento do vídeo de feedback explicando o resultado da atividade e reforçando o conteúdo. Isso se deve em partes ao modelo de avaliação aplicado, pelo respondente não ter a mesma experiência que teria se avaliasse o software real, e em partes por ser algo inovador, sendo assim difícil de se visualizar. Porém, por outro lado, foi recebido bons feedbacks sobre a comunicação da interface como um todo e sobre o uso dos elementos de gamificação, e de como esse formato pode ser útil a educação.

Em seguida foi feita a análise da avaliação por dimensão (Figura 25) com o intuito de se chegar a uma real imagem sobre a aceitação dos respondentes nas Dimensões Pedagógica e de Comunicação.

Figura 25 - Resultado da Avaliação por Dimensão



Fonte: A autora

O resultado alcançado pode ser também visualizado na Tabela 22, com o valor percentual para cada dimensão, havendo uma nota final correspondente a 87% para a Dimensão Pedagógica e 93% para a Dimensão de Comunicação, sendo que a de comunicação inclui os elementos de gamificação.

Tabela 22 - Resultado da Avaliação por Dimensão

Dimensão	Nota Máxima	Nota Calculada	Percentual correspondente (%)
Pedagógica	2100	1825	86,90
Comunicação	6836	6351	92,91

Fonte: A autora

Com a análise dos dados retornados pela avaliação, e pelas notas alcançadas em cada dimensão, é possível concluir que a proposta do software base, aqui chamada de VIG - Videoaula Interativa Gamificada, apresenta um alto grau de aceitação pelo público de especialistas das áreas de Pedagogia, Informática, Jogos e

áreas correlacionadas, apresentando assim, um alto potencial como software educativo.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Adaptar o ensino por meio do uso de metodologias ativas e uso de ferramentas de auxílio ao docente, são algumas das estratégias aplicadas no processo de ensino-aprendizagem com o intuito de aproximar o ensino à realidade do discente e assim conduzi-lo ao desenvolvimento pessoal e teórico alinhados aos objetivos de aprendizagem. Como, por exemplo, a escolha no uso de videoaulas, por serem acessíveis de qualquer lugar e a qualquer momento, por terem um potencial de serem lúdicas e interativas. Porém, apesar de ser um recurso familiar a realidade dos discentes e assim bem aceito, as videoaulas ainda não conseguem ser aplicadas de modo a atender as peculiaridades de cada discente, ainda seguem um processo de aprendizagem dedutiva, conduzindo o discente num treinamento estruturado dos processos de pensamento, aquisição, estoque e recuperação da informação, como comentado por Virgolim (2014).

Com base nesse cenário do uso das videoaulas, foi levantada a questão de pesquisa: **Como é possível produzir videoaulas interativas gamificadas que permitam um caminho adaptativo de aprendizagem e sirvam como suporte pedagógico?**

Em resposta a essa questão de pesquisa, foi traçado como objetivo desta pesquisa, avaliar a aceitação de um formato de videoaula interativa, que incorpora elementos de jogos por meio da gamificação. Foi criado o conceito da VIG, videoaula interativa gamificada, para exemplificar o que seria esse formato de videoaula interativa com elementos de jogos, baseado no estudo dos trabalhos correlatos e no estudo de algumas das ferramentas que produzem vídeos interativos presentes no mercado. Neste estudo foi feita a investigação dos elementos de jogos que poderiam ser aplicados e em como conduzir os caminhos adaptativos de aprendizagem com uso de condicionais, que era um dos objetivos específicos desta pesquisa.

Após o estudo, foi feita a modelagem do protótipo da VIG, que foi o segundo objetivo específico alcançado. A VIG basicamente é o resultado da junção de duas partes, do software base junto com o conteúdo de aula produzido pelo docente. Na modelagem do software base foram abordadas as etapas e processos para a construção da ferramenta, definindo alguns processos, requisitos e regras de funcionamento da ferramenta, fluxo de condicionais entre os vídeos em um nível, elementos de jogos aplicados e seus objetivos, dentre outros aspectos. Já na

modelagem do conteúdo de aula, foi abordado como o docente pode planejar suas videoaulas e atividades partindo de um plano de aula tradicional, pensando em como será feita a integração com o software base.

O último objetivo específico foi desenvolver o protótipo da VIG. Para alcançar esse objetivo, foram criados os designs das telas e a navegação entre as telas para exemplificação e avaliação da VIG. A avaliação da ferramenta, por sua vez, foi feita por especialistas por meio da aplicação de questionário avaliando as dimensões Pedagógica e de Comunicação, com perguntas considerando as heurísticas de gamificação e utilizando o Framework DECIDE.

O resultado da avaliação se mostrou positiva entre os especialistas, respondentes provenientes das áreas de Design, Pedagogia, Informática e Jogos, chegando a um grau de aceitação de 87% para a Dimensão Pedagógica e de 93% para a Dimensão de Comunicação, estando incluso os elementos de jogos na Dimensão de Comunicação. Com o resultado da avaliação, o objetivo geral desta pesquisa foi alcançado, mostrando que um formato de videoaula interativa, que incorpora elementos de jogos por meio da gamificação, apresenta um alto potencial como ferramenta de apoio pedagógico.

No início da pesquisa, tinha-se como intenção avaliar a ferramenta desenvolvida em um ambiente web, simulando o que seria uma experiência real de interação. Gostaria de ter testado a ferramenta num ambiente de sala de aula ou online, junto aos alunos do ensino médio do IFRN, com suporte do professor para desenvolver a aula teste e conduzir a atividade, porém o desenvolvimento não foi finalizado a tempo da testagem, por uma série de dificuldades.

O escopo do projeto era muito grande logo no início. Se esperava desenvolver módulos adicionais como o ganho de diamantes quando o discente cumprisse com uma sequência de conquistas (missões), ou como programar a inteligência artificial que analisasse as variações no comportamento do discente e traçasse um suposto “perfil de jogador”.

No meio do caminho, houve mudança de projeto e orientação. Passei num edital para ser bolsista da CAPES num projeto intitulado “Série de jogos digitais episódicos multiplataforma para conteúdos da matemática”, e assim achei que seria mais viável desenvolver minha dissertação dentro deste projeto. Porém, meses se passaram sem que eu achasse um norte a pesquisar, então acabei retomando a pesquisa original e retornando a minha antiga orientadora.

Também houve algumas limitações tecnológicas. A escolha da ferramenta Unity foi feita com base nas especificações e potencial da ferramenta, porém não havia conhecimento de uso da mesma. O aprendizado aconteceu durante o desenvolvimento do trabalho, mas somente a poucos meses da defesa da dissertação que descobri que a ferramenta ainda apresenta limitações técnicas para a publicação de conteúdo em HTML5 com vídeos.

E entre outras dificuldades, houve mudanças de rotina e atividades provenientes do momento de pandemia pela Covid-19 que impactaram diretamente. E por fatores pessoais e de saúde, como ter a mão direita fraturada, orientadora com covid-19, dentre outros.

Mesmo com as dificuldades, os objetivos geral e específicos foram alcançados. E foi possível responder à questão de pesquisa, explicando o COMO pode-se produzir videoaulas com interatividade, com elementos de jogos, e em COMO pode-se conduzir o fluxo de modo a criar uma experiência e trajeto diferentes para cada discente, estando alinhado com os objetivos de aprendizagem e assim servindo como suporte pedagógico ao ensino.

O papel do docente se torna fundamental para o bom funcionamento da ferramenta VIG e para o processo de ensino-aprendizagem. A ferramenta não tem autonomia para criar conteúdo e tomar decisões estratégicas. Cabe ao docente o papel de dizer o que deve ser publicado e como deve ser desenvolvido. Em conformidade, o potencial da ferramenta depende diretamente da qualidade do material das videoaulas, da forma como o planejamento e execução é feito, dos diálogos e escolha das atividades, feitas pelo docente.

Criar uma proposta como a VIG vai além do desenvolvimento de um software. Criar um formato de videoaula como esse, traz esperança em contribuir com a educação através de mudanças significativas na forma como nos relacionamos com as tecnologias, e trazendo reflexões sobre como ensinamos, como aprendemos, e por fim, como transmitimos nosso conhecimento a pessoas com realidades e contextos tão diferentes do nosso e os conduzimos no seu próprio percurso de aprendizagem. Mas por hora, a proposta da ferramenta VIG traz como valor alguns pontos de inovação.

Uma primeira característica inovadora é considerar a trajetória. Trabalha a importância do caminho, valoriza o processo por meio das interações, proporciona mudanças nas emoções do discente, retorna feedbacks constantes. Um outro

elemento inovador é estabelecer o diálogo. O docente assume uma narrativa dialógica e chama o discente para as interações. Estabelece uma experiência de comunicação em tempo real com o discente durante a execução do vídeo. Um terceiro ponto de inovação foi a idealização do caminho adaptativo de aprendizagem. Conduz a trajetória do discente de acordo com o comportamento dele em resposta às interações solicitadas e ao diálogo estabelecido com o docente no vídeo.

A VIG é um primeiro protótipo, um produto mínimo viável segundo a engenharia de software. Sendo assim, apresenta a abertura para modificações e melhorias. Como trabalhos futuros, seguem algumas sugestões:

- Finalizar o desenvolvimento e publicar a VIG para versão HTML5 em servidor online. Atualmente a VIG só está rodando para desktop.
- Inserção de ganho de diamantes ao concluir determinado grupo de missões (quests). Funciona como recompensa (badge).
- Permitir salvar as informações de evolução do jogo em um banco de dados compartilhado online. Hoje VIG salva em arquivo JSON local.
- Permitir identificação do discente, por meio de um login de acesso, para identificar a evolução de cada discente.
- Tornar a VIG multiplayer para integração entre os discentes. Inserção de componentes de gamificação como ranking, gráfico social, combate, times.
- Ter um ambiente online para o docente criar suas VIGs, que lhe permita publicar as videoaulas, criar as interações, e fluxos.
 - Neste ambiente do docente, ter uma interface para gerenciar as turmas e discentes. E ter uma interface (dashboard) para gerenciamento dos resultados obtidos pelos discentes.

Além da proposta do uso da VIG como ferramenta pedagógica para a educação formal, a VIG abre caminho para o seu uso em diversas realidades. Pode ser utilizada como ferramenta na educação formal; ser utilizada pelo docente em ambiente de sala de aula presencialmente, em um ambiente virtual de forma síncrona ou assíncrona. Pode ser utilizada como ferramenta estratégia para ajudar a identificar o perfil das pessoas e suas necessidades. Pode ser utilizada como ferramenta metodológica não restrita à educação formal, podendo ser aplicada em ambientes corporativos, de treinamento, cursos massivos, etc. De qualquer forma, os resultados desta pesquisa

sugerem que a VIG pode inspirar os educadores a alcançar uma educação digital de qualidade, estimulante e rumo a um ensino mais individualizado.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto; FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti (2014). "Objetos de aprendizagem: conceitos básicos". P. 14-15. In.: TAROUCO, L. M. R.; et. al. (Orgs.) (2014). *Objetos de Aprendizagem: teoria e prática*. Evangraf, Porto Alegre.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. *Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem*. Educação e pesquisa, São Paulo, 2003.

ALVES, Flora. *Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática*. 2ª ed. São Paulo: DVS, 2015.

BAHIA, Ana Beatriz; SILVA, Andreza Regina Lopes da. *MODELO DE PRODUÇÃO DE VÍDEO DIDÁTICO PARA EaD*. *Revista Novas Tecnologias na Educação - RENOTE* (2017). Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/75116>>. Acesso em: 30 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da União* nº 100. Brasília, DF, 16 maio 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm>. Acesso em: 19 ago 2019.

BRAGA, Juliana. *Objetos de Aprendizagem. Vol.1-Introdução e Fundamentos*. Ed. UFABC. 2015.

BRITO, André Luiz de Souza. *Level up: uma proposta de processo gamificado para a educação*. 2017. 134f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia de Software) - Instituto Metrôpole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

BRUHNS, Heloísa Turini. *O corpo parceiro e o corpo adversário*. Campinas: Papyrus, 1999.

CARDOSO, Carlos Adriano. O vídeo instrucional como recurso digital em educação a distância. In: Revista Trilha Digital, v. 1, n. 1, São Paulo, 7889 p. 2013.

CARVALHO, Marlene. Alfabetizar e letrar: um diálogo entre a teoria e a prática. 4 ed. RJ: Vozes, 2007.

CARVALHO, Bernardo Vasconcelos de; MELLO, Carlos Henrique Pereira. Aplicação do método ágil scrum no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa de base tecnológica. Gest. Prod., São Carlos, v. 19, n. 3, p. 557-573, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/gp/v19n3/09.pdf>>. Acesso em: 26 jan 2021.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. Flow: The Psychology of Optimal Experience. Editora Harper & Row, New York. 1990.

CUMMINS, Stephen; BERESFORD, Alastair R.; RICE, Andrew. Investigating Engagement with In-Video Quiz Questions in a Programming Course. IEEE Transactions on Learning Technologies, [S. l.], ano 2016, v. 9, n. 1, p. 57-66, mar. 2016. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7122326/authors#authors>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

CUNEGATO, Matheus Pacheco; DICK, Mauricio Elias. A utilização de estratégias de gamificação em uma interface digital. SBGames 2015, São Paulo-SP, p. 281-287, 8 set. 2016. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/156229.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

DETERDING, Sebastian; SICART, Miguel; DIXON, Dan; NACKE, Lennart; O`HARA, Kenton. Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts. Conference: Proceedings of the International Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2011, Extended Abstracts Volume, Vancouver, BC, Canada, May 7-12, 2011.

DIGITAL 2019: BRAZIL. 31 jan. 19. Disponível em: <<https://datareportal.com/reports/digital-2019-brazil>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

FILATRO, Andréa. Design Instrucional Contextualizado: educação e tecnologia. São Paulo: SENAC, 2007.

FILATRO, Andréa. Design Instrucional na Prática. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GUSMÃO, Eduardo Henrique Olimpio de. Design de interação no Moodle Mandacaru: análise da usabilidade e arquitetura da informação do ava Moodle no formato Mandacaru. 2016. 115f. Dissertação (Mestrado Profissional em Design) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

GLASSER, William. A PIRÂMIDE DE APRENDIZAGEM DE WILLIAM GLASSER. [S. l.]. Disponível em: <<https://atividadespedagogicas.net/2018/10/a-piramide-de-aprendizagem-de-william-glasser.html>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

HASAN, Fahmi Hasan; NAT, Muesser; VANDUHE, Zira Vanduhe, "Gamified Collaborative Environment in Moodle" in IEEE Access, vol. 7, pp. 89833-89844, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2926622.

HUIZINGA, Johan. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. 5ª edição. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KUUTTI, Julius. Designing Gamification. 68 f. Dissertação (Mestrado em Business Administration) - University of Oulo. Oulo, 2013. Disponível em:

<<http://herkules.oulu.fi/thesis/nbnfioulu-201306061526.pdf>>. Acesso em: 19 ago 2019.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, 1932.

LITTO, Fredric Michael; FORMIGA, Manuel Marcos. *Educação a Distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1ª ed. 2008.

MATOS, Diego Demerval Medeiros da Cunha; BITTENCOURT, Ig Ibert. *Authoring Gamified Intelligent Tutoring Systems*. *Anais dos Workshops do CBIE (2017)*. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7356>>. Acesso em: 30 nov 2020.

MATTAR, João. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson, 2010.

MORAN, José Manuel. *Leituras dos Meios de Comunicação*. São Paulo, Ed. Pancast, 1993.

PEDRO, Laís Zagatti. *Uso de gamificação em ambientes virtuais de aprendizagem para reduzir o problema da externalização de comportamentos indesejáveis*. Orientador: Dr. Seiji Isotani. 2016. 154 f. Dissertação de mestrado (Mestra em Ciências-Ciências de Computação e Matemática Computacional), São Carlos-SP, 2016. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-08122016-170652/pt-br.php>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

PETERSEN, Kei; VAKKALANKA, Sailam; KUZNIARZ, Ludwik. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, 64:1–18.

PIAGET, Jean. *Seis estudos de psicologia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1987.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.

PRENSKY, Marc. Não me atrapalhe, mãe - Eu estou aprendendo! São Paulo: Phorte, 2010. 320 p.

PRENSKY, Marc: Digital Natives Digital Immigrants. In: PRENSKY, Marc. On the Horizon. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October (2001). Disponível em <<https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso: 21 jan 2021.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software. 7ª ed. Mcgrraw Hill-Artmed, 2011.

RENZULLI, Joseph S. (2016). The Definition of High-End Learning. Universidade de Connecticut, Storrs, EUA. s.ed. Disponível em <https://gifted.uconn.edu/schoolwide-enrichment-model/high-end_learning/>. Acesso em: 21 jan 2021.

ROMERO-RODRÍGUEZ, Luis Miguel; RAMÍREZ-MONTOYA, Maria Soledad; GONZÁLEZ, Jaime Ricardo Valenzuela, "Gamification in MOOCs: Engagement Application Test in Energy Sustainability Courses," in IEEE Access, vol. 7, pp. 32093-32101, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2903230.

SANT'ANA, Luana de André. A individualização do ensino nos enriquecimentos educacionais de Renzulli e Reis: ampliando o engajamento e o desempenho. 2016. Tese de Doutorado em Educação - PUC-SP. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/19341/2/Luana%20de%20Andr%c3%a9%20Sant_Ana.pdf>. Acesso em: 21 jan 2021.

SANTOS, Edmea Oliveira dos. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. In: Revista FAEBA, v.12, no. 18. 2003.

SCHLEMMER, Eliane. Games e Gamificação: uma alternativa aos modelos de EaD. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia [1138-2783] ano:2016 vol.:19 iss:2 pág.:107 -124.

SILVA, Ana Cristina Barbosa da. Softwares Educativos: critérios de Avaliação a partir dos discursos da Interface, da Esfera Comunicativa e do Objeto de Ensino. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós-graduação em Educação. Centro de Educação. Recife, 2012.

SILVA, Angela Carrancho. (Org.). Aprendizagem em ambientes virtuais e educação a distância. Porto Alegre: Editora Medição. 2009.

SILVA, Francisco Genivan. Análise do comportamento de estudantes em videoaulas. 2018. 96f. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Computação) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SILVA, Ivonei Freitas da; NETO, Paulo Anselmo da Mota Silveira; O'LEARY, Pádraig; ALMEIDA, Eduardo Santana de; MEIRA, Silvio Romero de Lemos. Agile software product lines: a systematic mapping study. Software - Practice and Experience, v.41, 899-920, 2011.

SILVA, Thiago Reis; ARANHA, Eduardo; FERNANDES, Kleber; SANTOS, Felipe. Um relato de experiência da aplicação de videoaulas de programação de jogos digitais para alunos da educação básica. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016). Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6611>>. Acesso em 30 nov. 2020.

SIMS, Roderick. Interactivity: a forgotten art?. 1995. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563297000046>> Acessado em: 21 jan 2021.

SOUZA, Érica; SOUTO, Eduardo. Utilização de Heurísticas de Jogos para Avaliação de um Aplicativo Gamificado. SBGames 2015, Teresina-PI, p. 666-673, 11 nov. 2015.

Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/artesedesign-full/147841.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

SPANHOL, Fernando José. Estruturas tecnológica e ambiental de sistemas de videoconferência na educação a distância: estudo de caso do Laboratório de Ensino a distância da UFSC. Florianópolis: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção-Universidade Federal de Santa Catarina, 1999. Dissertação de Mestrado.

VARGAS, Ariel; ROCHA, Heloísa Vieira da; FREIRE, Fernanda Maria Pereira. Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional. Novas Tecnologias na Educação. CINTED-UFRGS. v. 5 n. 2, Dez., 2007. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/1bAriel.pdf>>. Acesso em: 28 jan 2021.

VIRGOLIM, Angela Mágda Rodrigues. A contribuição dos instrumentos de investigação de Joseph Renzulli para a identificação de estudantes com Altas Habilidades/Superdotação. (2014) Revista Educação Especial. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/14281>>. Acesso em: 21 jan 2021.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. For the win: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

YOUTUBE. Configurações recomendadas de codificação de envio. Disponível em: <<https://support.google.com/youtube/answer/1722171>>. Acesso em: 19 set. 2020.

APÊNDICE A: Critérios para Avaliação do Software Educativo

Dimensão Pedagógica							
	Peso	N/A	0	1	2	3	4
O Software - Recursos motivacionais e de usabilidade							
01	Possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do estudante ao longo da interação? Comentário:	3					
02	Emite feedback encorajador e isento de carga negativa mediante respostas inadequadas? Comentário:	2					
03	Favorece a interpretação do estudante sobre seus erros e acertos e o ajuda a ver suas respostas sob diferentes ângulos, levando o estudante à reflexão? Comentário:	3					
04	Permite o registro de desempenho do estudante? Comentário:	3					
05	Permite ser utilizado para estudo individual, mas também em grupo? Comentário:	1					
Dimensão de Comunicação							
	Peso	N/A	0	1	2	3	4
Navegabilidade e feedback							
06	Possibilita acessar com facilidade todas as partes que o compõem? Comentário:	3					
07	Fornecer feedback de todas as entradas de dados do estudante? Comentário:	3					
08	Permite o estudante interromper, retomar e reiniciar uma tarefa a qualquer instante? Comentário:	3					
09	A interface e navegação permitem que o estudante consiga aprender a como utilizar o software com facilidade? Comentário:	3					

Refacção de atividade e interpretação de erro								
10	Na ocorrência de erros na resolução dos exercícios propostos, orienta e oferece ao estudante a possibilidade de tentar refazê-los? Comentário:	3						
11	Persistindo o erro durante uma tarefa, conduz o estudante, fornecendo-lhe explicações para a correção? Comentário:	3						
Elementos da interface								
12	Possui ferramentas de interação como links, ícones e botões? Comentário:	2						
13	Possui textos, hipertextos, bem distribuídos, pertinentes ao contexto, favorecedores do interesse dos estudantes que estejam utilizando o software? Comentário:	3						
14	Possui imagens e animações pertinentes ao contexto, favorecedores do interesse do estudante que estejam utilizando o software? Comentário:	2						
15	Possui recursos de som e efeito sonoro em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem do estudante? Comentário:	2						
Recursos de gamificação								
16	Possui clareza no objetivo final a ser alcançado? Comentário:	2						
17	Permite ter uma experiência similar a de um jogador? Comentário:	3						
18	Apresenta um fluxo de progressão de dificuldade e habilidade? Comentário:	3						
19	Possui recompensas e penalidades compatíveis com o desempenho do estudante? Comentário:	3						
20	Apresenta reforço positivo quando há acerto e encoraja o estudante quando resposta não é adequada? Comentário:	3						

APÊNDICE B: Formulário de Pesquisa Aplicado

Olá, meu nome é Alyana Macêdo e eu gostaria de te convidar a participar desta pesquisa de validação do protótipo VIG - videoaula interativa gamificada.

São poucos critérios para avaliar. É rápido! A avaliação visa aspectos pedagógicos e de comunicação.

Para entender melhor sua opinião, selecione seu perfil. Se você é professor, design, desenvolver ou qualquer uma dessas áreas afins, selecione seu perfil correspondente. Mas se seu perfil é outro, ainda assim sua opinião é importante ok?!

Se houver alguma seção que você não se sinta confortável em responder, deixe em branco ;-)

OBRIGADA POR PARTICIPAR!

Perfil

E-mail address: _____

Qual é o seu perfil de avaliador(a)? Sua área de atuação e/ou formação. Selecione mais de uma opção se for aplicável.

<input type="checkbox"/>	Sou da área de DESIGN, interação humano computador, comunicação, etc.
<input type="checkbox"/>	Sou da área de PEDAGOGIA, professor(a), instrutor ead, etc.
<input type="checkbox"/>	Sou da área de INFORMÁTICA, desenvolvimento de software, arquitetura de software, etc.
<input type="checkbox"/>	Sou da área de JOGOS, desenvolvedor de jogos, artista conceitual, produtor audiovisual, etc.

Quer falar um pouco sobre você para te conhecer melhor? _____

Dimensão Pedagógica

O Software - Recursos motivacionais e de usabilidade

Numa escala de 0 a 4, sendo 0 "não concordo" e 4 "concordo plenamente", e N/A "não se aplica", selecione sua opinião em relação a cada critério abaixo:

		N/A	0	1	2	3	4
01	Possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do estudante ao longo da interação?						
02	Emite feedback encorajador e isento de carga negativa mediante respostas inadequadas?						

03	Favorece a interpretação do estudante sobre seus erros e acertos e o ajuda a ver suas respostas sob diferentes ângulos, levando o estudante à reflexão?						
04	Permite o registro de desempenho do estudante?						
05	Permite ser utilizado para estudo individual, mas também em grupo?						
Gostaria de deixar algum comentário sobre algum dos critérios acima? _____							

Dimensão de Comunicação							
<i>Navegabilidade e feedback</i>							
Numa escala de 0 a 4, sendo 0 "não concordo" e 4 "concordo plenamente", e N/A "não se aplica", selecione sua opinião em relação a cada critério abaixo:							
		N/A	0	1	2	3	4
06	Possibilita acessar com facilidade todas as partes que o compõem?						
07	Fornecer feedback de todas as entradas de dados do estudante?						
08	Permite o estudante interromper, retomar e reiniciar uma tarefa a qualquer instante?						
09	A interface e navegação permitem que o estudante consiga aprender a como utilizar o software com facilidade?						
Gostaria de deixar algum comentário sobre algum dos critérios acima? _____							

<i>Refacção de atividade e interpretação de erro</i>							
Numa escala de 0 a 4, sendo 0 "não concordo" e 4 "concordo plenamente", e N/A "não se aplica", selecione sua opinião em relação a cada critério abaixo:							
		N/A	0	1	2	3	4
10	Na ocorrência de erros na resolução dos exercícios propostos, orienta e oferece ao estudante a possibilidade de tentar refazê-los?						
11	Persistindo o erro durante uma tarefa, conduz o estudante, fornecendo-lhe explicações para a						

correção?							
Gostaria de deixar algum comentário sobre algum dos critérios acima?							
<hr/> <hr/>							
<i>Elementos da interface</i>							
<p>Numa escala de 0 a 4, sendo 0 "não concordo" e 4 "concordo plenamente", e N/A "não se aplica", selecione sua opinião em relação a cada critério abaixo:</p>							
		N/A	0	1	2	3	4
12	Possui ferramentas de interação como links, ícones e botões?						
13	Possui textos, hipertextos, bem distribuídos, pertinentes ao contexto, favorecedores do interesse dos estudantes que estejam utilizando o software?						
14	Possui imagens e animações pertinentes ao contexto, favorecedores do interesse do estudante que estejam utilizando o software?						
15	Possui recursos de som e efeito sonoro em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem do estudante?						
Gostaria de deixar algum comentário sobre algum dos critérios acima?							
<hr/> <hr/>							
<i>Recursos de gamificação</i>							
<p>Numa escala de 0 a 4, sendo 0 "não concordo" e 4 "concordo plenamente", e N/A "não se aplica", selecione sua opinião em relação a cada critério abaixo:</p>							
		N/A	0	1	2	3	4
16	Possui clareza no objetivo final a ser alcançado?						
17	Permite ter uma experiência similar a de um jogador?						
18	Apresenta um fluxo de progressão de dificuldade e habilidade?						
19	Possui recompensas e penalidades compatíveis com o desempenho do estudante?						
20	Apresenta reforço positivo quando há acerto e encoraja o estudante quando resposta não é adequada?						

Gostaria de deixar algum comentário sobre algum dos critérios acima?

APÊNDICE C: Resultado da Avaliação do Software Educativo

Dimensão Pedagógica								
		Peso	N/A	0	1	2	3	4
O Software - Recursos motivacionais e de usabilidade								
01	Possui recursos motivacionais para despertar e manter a atenção do estudante ao longo da interação?	3	0	0	0	3	11	30
02	Emite feedback encorajador e isento de carga negativa mediante respostas inadequadas?	2	0	0	0	3	11	30
03	Favorece a interpretação do estudante sobre seus erros e acertos e o ajuda a ver suas respostas sob diferentes ângulos, levando o estudante à reflexão?	3	0	0	5	6	11	22
04	Permite o registro de desempenho do estudante?	3	1	0	1	3	6	33
05	Permite ser utilizado para estudo individual, mas também em grupo?	1	0	0	3	6	10	25
Comentários mais relevantes:								
<ul style="list-style-type: none"> - No vídeo explicativo eu vi que algumas "fases" teriam barra de tempo. Acho que isso poderia ser prejudicial para alguns alunos (principalmente para alunos com déficit de atenção, dislexia, dislalia, visão limitada, ou por alguma razão precisam de mais tempo para ler). - Esta é a nova realidade que nós professores precisamos conhecer e saber utilizar, pois nossos alunos estão adaptados e são usuários da linguagem dos jogos eletrônicos. Assim, usá-los de forma pedagógica coloca o ensino/aprendizagem em nível equiparado na compreensão dos conteúdos para esses alunos. - Já existem plataforma que permitem a inserção de perguntas como Edpuzzle e H5P, porém estes não permitem interatividade no momento da apresentação da videoaula. Parabéns! Ansioso pelo lançamento dessa plataforma! - Achei interessante a ideia, muito válido criar métodos de aprendizagem diferentes, talvez você já tenha feito isso mas seria melhor ainda fazer o link entre disciplinas, como se fosse um "modo avançado". - Senti falta da acessibilidade, pois trabalho com alunos deficientes e não vi muitos recursos que suprissem as limitações deles. - Acredito que muitos desses critérios dependerão mais do professor do que da ferramenta - O software parece bem apropriado para quase todos os critérios. Mas não acho que está adequado para estudo em grupo. 								
Dimensão de Comunicação								
		Peso	N/A	0	1	2	3	4
Navegabilidade e feedback								
06	Possibilita acessar com facilidade todas as	3	0	0	0	0	8	36

	partes que o compõem?							
07	Fornecer feedback de todas as entradas de dados do estudante?	3	0	0	0	0	9	35
08	Permite o estudante interromper, retomar e reiniciar uma tarefa a qualquer instante?	3	1	0	0	2	12	28
09	A interface e navegação permitem que o estudante consiga aprender a como utilizar o software com facilidade?	3	0	0	0	3	5	36

Comentários mais relevantes:

- Creio que o maior valor do VIG é que ele permite a locução imediata entre o professor (sem a sua presença) e o aluno utilizando um programa. Isso viabiliza que o aluno receba feedback, faça autocorreções, observe o que errou, seja mais independente.
- Como, esse jogo não está ativo, eu não sei dizer se o estudante pode interromper e retomar.

Refacção de atividade e interpretação de erro

10	Na ocorrência de erros na resolução dos exercícios propostos, orienta e oferece ao estudante a possibilidade de tentar refazê-los?	3	1	0	0	1	10	32
11	Persistindo o erro durante uma tarefa, conduz o estudante, fornecendo-lhe explicações para a correção?	3	2	1	0	4	12	25

Comentários mais relevantes:

- A possibilidade do aluno receber o feedback acelera o processo de aprendizagem.
- Muito importante que se possa apresentar essas explicações. Imagino que seja durante a apresentação do vídeo. Ótimo!

Elementos da interface

12	Possui ferramentas de interação como links, ícones e botões?	2	0	0	0	0	8	36
13	Possui textos, hipertextos, bem distribuídos, pertinentes ao contexto, favorecedores do interesse dos estudantes que estejam utilizando o software?	3	0	0	0	2	10	32
14	Possui imagens e animações pertinentes ao contexto, favorecedores do interesse do estudante que estejam utilizando o software?	2	1	0	1	2	4	36
15	Possui recursos de som e efeito sonoro em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem do estudante?	2	27	0	1	2	3	11

Comentários mais relevantes:

- Achei de uma sensibilidade imensa pois os recursos parecem ter sido pensados a dedo, atendendo às necessidades.
- Em relação aos recursos visuais eu tive a impressão da plataforma ser voltada para o público infantil.
- A interface está bem atrativa e comunicativa. Lembrou-me um jogo que gostava muito, Candy Crush Saga.

- O menu na lateral esquerda poderia ter itens um pouco menores. No geral, a interface está bem bonita e intuitiva.
- A interface está fazendo referência muito claramente a games mobile do tipo puzzle, que combina bem com a estratégia de gameficar para estimular o aprendizado.

Recursos de gamificação

16	Possui clareza no objetivo final a ser alcançado?	2	0	0	0	0	5	39
17	Permite ter uma experiência similar a de um jogador?	3	0	0	0	0	6	38
18	Apresenta um fluxo de progressão de dificuldade e habilidade?	3	4	0	0	2	7	31
19	Possui recompensas e penalidades compatíveis com o desempenho do estudante?	3	4	1	0	5	9	25
20	Apresenta reforço positivo quando há acerto e encoraja o estudante quando resposta não é adequada?	3	0	0	0	0	5	39

Comentários mais relevantes:

- O VIG é uma ótima promessa para o processo de ensino/aprendizagem, pois demonstra estar plenamente contextualizado à realidade do aluno.
- Uma coisa legal de colocar no VIG, e que existe em jogos assim, é a "lista de tarefas a serem concluídas" com medalhas para colecionar.
- Há muita clareza nos objetivos, nos passos e nas recompensas do jogador. O desbloqueio de níveis encoraja a seguir em frente.