

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

ROSELI BERTIN

ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO NOS SOFTWARES DE AUTORIA

CAXIAS DO SUL

2014

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

ROSELI BERTIN

ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO NOS SOFTWARES DE AUTORIA

Trabalho de Conclusão de Curso para
obtenção do Grau de Bacharel em
Sistemas de Informação da Universidade
de Caxias do Sul.

Orientadora Prof^a. Dra. Maria de Fátima
Webber do Prado Lima.

CAXIAS DO SUL

2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Heitor Fernandes Bertin e Geni Scariot Bertin por todo o apoio e incentivo durante toda minha trajetória. Ao meu namorado Alexandre Casarotto pela paciência e compreensão ao longo dessa etapa.

Agradeço também a prof^a Dra. Maria de Fátima Webber do Prado Lima por toda a paciência, dedicação e aprendizado desde o início deste trabalho tornando possível a realização e conclusão deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização desse sonho, meu muito obrigado.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar *softwares* de autoria com o intuito de verificar qual deles permite a criação de jogos educacionais com elementos de gamificação, a fim de obter resultados positivos nas salas de aula. Para atingir o objetivo foram estudados conceitos de gamificação, para identificar quais os elementos de gamificação na educação são mais importantes. Para identificar os principais elementos de gamificação foram analisados e testados os jogos mais famosos e populares entre os jogadores. Para definir os *softwares* de autoria que foram testados foi levada em consideração a disponibilidade de uso oferecido aos usuários. Foram escolhidos os *softwares* de autoria *Visual Class*, *JClic*, *Ardora* e *Hot Potatoes*, todos gratuitos ou com versão demo. Para auxiliar na comparação dos *softwares* foi utilizado o método analítico hierárquico uma importante ferramenta que auxilia na tomada de decisões. De acordo com os critérios escolhidos, o *software* que atingiu a melhor avaliação foi o *Visual Class*.

Palavras-chaves: Gamificação, *Softwares* de autoria, Método Analítico Hierárquico.

ABSTRACT

This study aims to analyze authoring software in order to see which allows the creation of educational games with elements of gamification in order to achieve positive results in the classroom. To achieve the goal of gamification concepts were studied to identify which elements of gamification in education are more important. To identify the main elements of gamification were analyzed and tested the most popular and famous games among players. To define the authoring software that were tested was taken into account the availability of offered users use. Software authoring Visual Class, jcllc, Ardora and Hot Potatoes, all free or demo version were chosen. To facilitate the comparison of the analytical hierarchical software method an important tool that assists in decision-making was used. According to the criteria chosen, the software that hit the best review was Visual Class.

Keywords: Gamification, Authoring *Software*, Analytic Hierarchy Process.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Contextualização da gamificação.....	17
FIGURA 2: Imagem do jogo Candy Crush.....	28
FIGURA 3: Imagem do jogo Call of Duty: Black Ops II.....	30
FIGURA 4: Imagem do jogo GTA IV.....	31
FIGURA 5: Imagem do jogo Angry Birds.....	33
FIGURA 6: Telas do jogo criado no Visual Class.....	48
FIGURA 7: Telas do jogo criado no JClick.....	49
FIGURA 8: Telas do jogo criado no Hot Potatoes.....	50
FIGURA 9: Telas do jogo criado no Ardora.....	51
FIGURA 10: Estrutura Hierárquica MAH.....	55
FIGURA 11: Exemplo Estrutura Hierárquica MAH.....	55
FIGURA 12: Protótipo da tela inicial.....	63
FIGURA 13: Protótipo da tela do jogo principal.....	64
FIGURA 14: Protótipo da tela do jogo surpresa.....	64
FIGURA 15: Protótipo da tela de progresso.....	65
FIGURA 16: Tela inicial do jogo criado no JClick.....	69
FIGURA 17: Tela do nível 1 do jogo criado no JClick.....	70
FIGURA 18: Tela do nível 2 do jogo criado no JClick.....	71
FIGURA 19: Tela com mensagem do jogo criado no JClick.....	72
FIGURA 20: Tela com mensagem de erro do jogo criado no JClick.....	72
FIGURA 21: Tela do nível 1 do jogo criado no Hot Potatoes.....	74
FIGURA 22: Tela do nível 2 do jogo criado no Hot Potatoes.....	74
FIGURA 23: Tela inicial do jogo criado no Hot Potatoes.....	75
FIGURA 24: Tela de pontuação do jogo criado no Hot Potatoes.....	76
FIGURA 25: Tela gerada pelo Visual Class.....	77

FIGURA 26: Tela inicial do jogo criado no Visual Class.....	78
FIGURA 27: Tela nível 1 do jogo criado no Visual Class.....	78
FIGURA 28: Tela nível 2 do jogo criado no Visual Class.....	79
FIGURA 29: Tela erro do jogo criado no Visual Class.....	79
FIGURA 30: Tela com mensagem do jogo criado no Visual Class.....	80
FIGURA 31: Tela de desempenho do jogo criado no Visual Class.....	81
FIGURA 32: Tela do nível 1 do jogo criado no Ardora.....	83
FIGURA 33: Tela do nível 2 do jogo criado no Ardora.....	83
FIGURA 34: Tela inicial do jogo criado no Ardora.....	84

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Mecânica de jogo e Dinâmica de jogo.....	19
TABELA 2 – Elementos de <i>design</i> de jogo e motivos.....	20
TABELA 3 – Atributos dos games e suas definições (continua).....	24
TABELA 4 – Atributos dos games e suas definições (conclusão).....	25
TABELA 5 – Categorias de atributos de jogos associados (continua).....	26
TABELA 6 – Categorias de atributos de jogos associados (conclusão).....	27
TABELA 7 – Relação dos jogos com elementos de gamificação.....	35
TABELA 8 – Links dos <i>softwares</i> selecionados.....	41
TABELA 9 – Jogos de <i>software</i> de autoria X Elementos de gamificação.....	52
TABELA 10 – Dados Complementares para o exemplo.....	56
TABELA 11 – Escala Fundamental de Comparações.....	57
TABELA 12 – Comparação Binária de Critérios.....	57
TABELA 13 – Exemplo de Matriz de Comparação de Critérios.....	57
TABELA 14 – Comparação Binária de Alternativas.....	58
TABELA 15 – Normalização da Matriz.....	58
TABELA 16 – Normalização da Matriz e Cálculo da Média.....	58
TABELA 17 – Exemplo de Normalização da Matriz.....	59
TABELA 18 – Exemplo de Normalização da Matriz e Cálculo da Média.....	60
TABELA 19 – Matriz de Prioridade.....	60
TABELA 20 – Exemplo de Matriz de Prioridade.....	60
TABELA 21 – Representação dos critérios no jogo (continua).....	65
TABELA 22 – Representação dos critérios no jogo (conclusão).....	66
TABELA 23 – Critérios de avaliação dos <i>softwares</i>	67
TABELA 24 – Cruzamento entre <i>softwares</i> e critérios de avaliação - JClic.....	73
TABELA 25 – Cruzamento entre <i>softwares</i> e critérios de avaliação – Hot Potatoes.....	76

TABELA 26 – Cruzamento entre <i>softwares</i> e critérios de avaliação – Visual Class.....	82
TABELA 27 – Cruzamento entre <i>softwares</i> e critérios de avaliação – Ardora.....	85
TABELA 28 – Matriz de Avaliação para o critério C1.....	85
TABELA 29 – Matriz de Avaliação para o critério C2.....	86
TABELA 30 – Matriz de Avaliação para o critério C3.....	86
TABELA 31 – Matriz de Avaliação para o critério C4.....	87
TABELA 32 – Matriz de Avaliação para o critério C5.....	87
TABELA 33 – Matriz de Avaliação para o critério C7.....	87
TABELA 34 – Matriz de Avaliação para o critério C10.....	88
TABELA 35 – Matriz de Avaliação para o critério C1.....	88
TABELA 36 – Matriz de Avaliação para o critério C12.....	88
TABELA 37 – Matriz de Avaliação para o critério C13.....	89
TABELA 38 – Matriz de Avaliação para o critério C14.....	89
TABELA 39 – Matriz de Avaliação para o critério C15.....	89
TABELA 40 – Matriz da Média dos Critérios.....	90
TABELA 41 – Ranking dos <i>softwares</i> de autoria.....	91
TABELA 42 – Tabela geral do cruzamento entre <i>softwares</i> e critérios.....	92

LISTA DE SIGLAS

AVI – *Audio Video Interleave*

et al. – e outros

GIF – *Graphics Interchange Format*

GPS – *Global Positioning System*

GTA – *Grand Theft Auto*

HTML – *Hyper Text Markup Language*

JPG – *Joint Photographis Experts Group*

MAH – Método Analítico Hierárquico

MDA – Mecânicas, Dinâmicas e Estética de jogo

MP3 – *Moving Pictures Experts Group*

PC – *Personal Computer*

RPGs – *Role Playing Games*

TI – Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 PROBLEMAS DE PESQUISA.....	14
1.2 QUESTÃO DE PESQUISA.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	15
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2 GAMIFICAÇÃO.....	17
2.1 MECÂNICA DE JOGO.....	18
2.2 GAMIFICAÇÃO E REDES SOCIAIS.....	21
2.3 GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO.....	23
2.4 JOGOS.....	27
2.4.1 Candy Crush.....	28
2.4.2 Call of Duty: Black Ops II.....	30
2.4.3 GTA IV.....	31
2.4.4 Angry Birds.....	33
2.4.5 Considerações Finais.....	34
3 SOFTWARE DE AUTORIA.....	38
3.1 DESCRIÇÃO DOS SOFTWARES DE AUTORIA.....	41
3.1.1 Visual Class.....	42
3.1.2 JClic.....	42
3.1.3 Ardora.....	44
3.1.4 Hot Potatoes.....	45

3.2 JOGOS EDUCATIVOS.....	45
3.3. JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS.....	47
3.3.1 Jogo I.....	47
3.3.2 Jogo II.....	48
3.3.3 Joga III.....	50
3.3.4 Jogo IV.....	51
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
4 MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO.....	54
4.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO.....	54
4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
5 PROPOSTA DE SOLUÇÃO.....	62
6 AVALIAÇÃO DOS SOFTWARES DE AUTORIA.....	67
6.1.1 JClick.....	69
6.1.2 Hot Potatoes.....	73
6.1.3 Visual Class.....	77
6.1.4 Ardora.....	82
6.2 COMPARAÇÕES DOS SOFTWARES UTILIZANDO O MAH	85
6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
7 CONCLUSÃO.....	94
REFERÊNCIAS.....	97

1 INTRODUÇÃO

Atualmente os jogos digitais (*games*) são bastante populares em usuários de todas as idades como forma de divertimento. O conceito de gamificação surgiu com a popularidade e popularização desses jogos e a sua capacidade de entreter os usuários, motivar a ação, resolver problemas e melhorar o engajamento e a aprendizagem em diferentes áreas de conhecimento (FARDO, 2013).

O termo gamificação, tradução do termo *gamification* (NAVARRO, 2013), começou a ser disseminado em 2010, porém foi em 2011 que o interesse pelo assunto se intensificou (POSSANI, SANTOS e LOPES, 2013). Segundo os autores, gamificação é o uso de técnicas de jogos que utilizam mecanismos, estética, dinâmicas de jogos para reunir pessoas, motivar o aprendizado e resolver problemas. As técnicas de jogo podem ser entendidas como lançamento de desafios, conquista por pontos e troféus, cumprimento por regras, metas bem definidas, estatísticas e gráficos de acompanhamento, superação de níveis e outras características dos games (NAVARRO, 2013).

A gamificação vem se tornando um fenômeno cada dia mais popular em diversas áreas, como em empresas, na educação, em aplicativos de exercício físico, redes sociais, entre outros (AVELLAR et al., 2012). Como exemplos pode-se citar as aplicações Foursquare, a Nike Plus, o *Livemocha* e o jogo *Where in the World Is Carmen Sandiego?*

A aplicação *Foursquare*, uma rede social baseada em geolocalização, possibilita que o usuário realize *check-ins* em diferentes lugares por onde se passa, além de permitir a inclusão de comentários e o compartilhamento dos lugares que estão visitando com os amigos (ROCKENBACH, 2013). O *check-in* é a ação em que o usuário aponta a sua localização usando o GPS do aparelho (ALVES et al., 2012). Conforme Alves et al. (2012), ao realizar o *check-in* diversas vezes em um determinado lugar, o usuário ganha um prêmio, como uma *Mayorship* (prefeitura) e fica indicado como *Mayor* (prefeito) do local, até que outro usuário consiga superar o número de *check-ins* do primeiro usuário. Além disso, quando o usuário marca locais diferentes ele ganha *Badges* (medalhas) como prêmio (ALVES et al., 2012). A adoção desses prêmios virtuais motiva as pessoas a visitar seus locais preferidos, visitar locais ainda não conhecidos e encontrar com facilidade amigos que possam estar próximos naquele

momento, já que é possível o compartilhamento com outras redes sociais (ROCKENBACH, 2013).

Segundo Navarro (2013), no aplicativo *Nike Plus* o usuário primeiramente deve adquirir um tênis equipado com um dispositivo que realiza a contagem, a identificação e a velocidade dos passos realizados pelo corredor. A seguir o cliente deve realizar o cadastro no aplicativo com seus dados pessoais, criando seu avatar e sincronizando o dispositivo ao aplicativo. Após o cadastro, o aplicativo grava informações como quilometragem e velocidade e oferece a cada usuário, gráficos, estatísticas e históricos de suas corridas, além de troféus ao superar desafios e metas sugeridas. O avatar criado também reage conforme a frequência em que o indivíduo realiza suas corridas, podendo emagrecer ou engordar. A ideia é estimular e motivar a prática da corrida e conseqüentemente a compra de produtos da marca *Nike*.

No jogo *Where in the World Is Carmen Sandiego?* o jogador assume a personagem de um detetive que percorre o mundo em busca de pistas para resolver um caso. Enquanto o jogador viaja ao redor do mundo, ele acaba conhecendo as principais características de cada país, fazendo com que o usuário estude e aprenda de forma divertida e sem mesmo perceber (ROCKENBACH, 2013).

O *Livemocha* é outro exemplo de suporte de redes sociais, destinada ao ensino de idiomas. É um sistema de pontos, na qual, os usuários recebem pontos conforme avançam em suas tarefas e como prêmio ganham a liberação de atividades extras do idioma em estudo. Além disso, se o usuário tiver maior destaque entre os outros do grupo ele é recompensado com medalhas (QUADROS, 2013).

Na área empresarial, as empresas Telha Norte e Banco Bradesco utilizam a gamificação (POSSANI, SANTOS e LOPES, 2013). A Telha Norte treina seus vendedores através de um jogo onde é possível simular um caso real de recepção ao cliente, na qual o vendedor completa uma venda e cumpre seu objetivo. Esse treinamento é supervisionado pelo gerente (POSSANI, SANTOS e LOPES, 2013). O Banco Bradesco desenvolveu o jogo “Adivinhe o filme”. Usando o *YouTube*, os usuários precisam acertar o nome do filme apenas por mímicas feitas pelo autor Marcelo Adnet. A cada etapa finalizada o usuário recebe pontos que podem ser compartilhadas em redes sociais. O objetivo desse jogo é anunciar aos seus clientes de forma divertida os descontos de ingressos de cinema (POSSANI, SANTOS e LOPES, 2013).

Nos exemplos citados pode-se observar o uso da gamificação, a qual torna atividades rotineiras que costumam ser aborrecedoras, em tarefas divertidas e prazerosas de se realizar (POSSANI, SANTOS e LOPES, 2013).

Diante disso a área da educação apresenta um grande potencial para a utilização da gamificação (SIMÕES et al., 2012). A gamificação na educação sugere a mescla entre os elementos dos jogos com os procedimentos metodológicos da sala de aula para uma rede *online* e vice-versa (QUADROS, 2013).

Uma das formas de criar jogos educacionais é através de *softwares* de autoria, *softwares* usados para desenvolver aplicações multimídias em diversas áreas, incluindo jogos educacionais. Na educação, os sistemas de autoria permitem que o professor e os alunos criem, implementem e testem aplicações multimídias utilizando uma prática pedagógica apropriada (FALKEMBACH, 2007).

Segundo Kasim e Silva et al. (2008), um dos *softwares* de autoria muito usado na educação é o *Visual Class*, uma ferramenta que oferece grande facilidade em seu uso e permite ao professor e aos alunos desenvolverem suas próprias aplicações educacionais, inclusive jogos. Os sistemas de autoria oferecem uma interface de fácil compreensão. Além disso, a maioria das funções já são pré-programadas não havendo necessidade de apoio de um programador ou um conhecimento maior sobre programação para personalizar suas aulas (KASIM e SILVA., 2008).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Conforme foi descrito na introdução a gamificação é um elemento cada vez mais popular em diferentes ambientes para melhorar o engajamento e a motivação das pessoas na realização de atividades principalmente na área da educação.

Há várias definições semelhantes de gamificação, mas em todas elas é comum considerar a utilização de elementos que fazem parte dos jogos em contextos normalmente não relacionados a jogos. Porém, esses elementos nem sempre são claros.

Os *softwares* de autoria possibilitam a criação de jogos de uma forma simples. Mas para que os jogos criados por estes *softwares* atraiam os estudantes, eles devem utilizar elementos e características que prendem a atenção dos usuários incorporando os conceitos da área de gamificação.

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Baseado no problema de pesquisa descrito anteriormente foi criada a seguinte questão de pesquisa:

Os *softwares* de autoria estão preparados para criar jogos considerando os elementos de gamificação?

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é analisar *softwares* de autoria verificando quais deles seriam adequados para construir jogos que utilizam elementos de gamificação. Os objetivos específicos desse trabalho são:

- a) Buscar conhecimento teórico sobre o conceito de Gamificação.
- b) Encontrar trabalhos científicos atuais e relevantes da área de Gamificação para entender como ela é utilizada nas redes sociais e na educação.
- c) Testar os principais jogos para identificar quais os elementos de gamificação são utilizados.
- d) Verificar se os *softwares* de autoria utilizam os princípios da gamificação no desenvolvimento dos jogos.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em 4 capítulos: introdução, gamificação, *software de autoria* e proposta de solução. O capítulo 2 deste trabalho apresenta os principais conceitos sobre gamificação, o que significa e como ele é utilizado. O capítulo 3 trata dos conceitos sobre *softwares* de autoria e a descrição dos *softwares* que foram usados neste trabalho. O capítulo 4 detalha o Método Analítico Hierárquico, que foi o método utilizado neste trabalho para comparação dos *softwares* de autoria.

No capítulo 5 foi descrita a proposta de solução que foi utilizada para testar, analisar e comparar os *softwares* de autoria. O capítulo 6 apresenta inicialmente os critérios definidos, a descrição dos testes de uso feitos em cada um dos *softwares* e após, a avaliação dos *softwares* para cada um dos critérios, definindo as médias para cada um através do Método Analítico Hierárquico.

Por fim, o capítulo 7 faz uma conclusão do estudo realizado, indicando se algum *software* está de acordo com o objetivo proposto pelo trabalho.

2 GAMIFICAÇÃO

O objetivo principal da gamificação é obter um envolvimento maior entre o indivíduo e uma determinada situação, aumentando a eficiência, o engajamento e o interesse na realização de uma atividade (NAVARRO, 2013). Além disso, a ideia da gamificação é conseguir utilizar a mesma energia que os jogadores possuem quando estão jogando seus jogos preferidos, em atividades mais benéficas, como por exemplo, uma aplicação usada na educação para motivar os alunos a aprender, ou para induzir clientes de uma empresa a comprar ou usar seus produtos (POSSANI, SANTOS e LOPES, 2013).

No entanto, segundo Alves et al. (2012), a gamificação não sugere a criação de jogos completos, mas sim a utilização de técnicas e ideias de jogos para atender objetivos específicos. A figura 1 mostra como o conceito de gamificação se situa e se difere de outros contextos semelhantes. A figura 1 posiciona a gamificação entre dois eixos, o horizontal apresenta a ideia de um jogo completo até seus elementos e o vertical vai da brincadeira informal para o jogo mais formal (FARDO, 2013). Segundo Fardo (2013), a gamificação sugere o uso de elementos dos jogos sem que o resultado final seja um jogo completo e também se difere do design lúdico na medida em que se implica um aspecto de maior liberdade.



Figura 1: Contextualização da gamificação.
Fonte: (FARDO, 2013).

O interesse em gerar este envolvimento entre indivíduo e atividade, faz com que a gamificação se torne um elemento cada vez mais popular em diferentes ambientes (AVELLAR et al., 2012), como em redes sociais e na educação.

2.1 MECÂNICA DE JOGO

Independente da perspectiva de cada autor em relação ao conceito de gamificação e a sua finalidade, todos tem um ponto em comum: as mecânicas de jogos são importantes ferramentas para estimular o engajamento das pessoas.

Segundo McGonigal (2012), todo o jogo tem características em comum que contribuem para o envolvimento do jogador, chamadas de características conceituais de jogos, como:

- a) Objetivo ou meta: é o resultado esperado pelo jogador, é preciso mostrar ao jogador no que eles estão empregando suas forças.
- b) Regras: consiste em impor limites, retirando ou limitando os caminhos óbvios até o objetivo.
- c) Sistema de *feedback*: indica aos jogadores o quão perto estão de atingir o objetivo. Podem ser em formato de pontos, níveis ou barras de progresso.
- d) Participação voluntária: Aceitação consciente e voluntária dos jogadores em relação aos objetivos, regras e *feedback*.

Já o autor Kapp (2012) apresenta algumas outras estratégias de gamificação que melhoram o engajamento, além das “regras” já descritas anteriormente:

- a) Conflito, competição e cooperação: os jogos são baseados em desafios e permitem que jogadores compitam entre si ou até mesmo contribuam com algo relevante para o jogo uns com os outros.
- b) Recompensa e *feedback*: recompensas como pontos ou medalhas e *feedback* usados para estimular o jogador.

- c) Níveis de dificuldade: diversos níveis de dificuldade estimulam os jogadores a melhorar sua atuação.
- d) Criação de histórias: narrativa usada nos jogos faz com que os jogadores se identifiquem com determinado personagem ou enredo.

Segundo Zichermann e Cunningham (2012), no desenvolvimento de uma aplicação gamificada muitos aspectos de *design* de jogo são aproveitados, mas é nos elementos que produzem maior impacto nos jogadores que se deve dar maior atenção.

Segundo os autores, uma das estruturas de *design* de jogo mais aproveitadas é definida como estrutura MDA, que significa:

- a) Mecânicas: constitui os componentes funcionais do jogo. Segundo Simões et al. (2012), como exemplo de mecânicas de jogo está as regras e as recompensas que provocam emoções positivas no jogador.
- b) Dinâmicas: são as interações do jogador com as mecânicas. Segundo Simões et al. (2012) as dinâmicas são os desejos e motivações que levam as emoções.
- c) Estética: é o resultado da mecânica e dinâmica e de como eles interagem e criam emoções.

A tabela 1, adaptada por Simões et al. (2012) descreve de maneira mais clara a relação entre mecânicas e dinâmicas. A mecânica de jogo “pontos”, por exemplo, usada em uma aplicação gamificada, usa a dinâmica de jogo “recompensar”, para premiar o jogador pelas tarefas realizadas no jogo.

Tabela 1 – Mecânica de jogo e Dinâmica de jogo

Mecânica de jogo	Dinâmica de jogo
Pontos	Recompensar
Níveis	Estado
Troféus, medalhas	Realização
Bens Virtuais	Auto expressão
Líderes	Competição
Presentes virtuais	Altruísmo

Fonte: Simões et al. (2012).

A tabela 2, apresentada por Blohm e Leimeister (2013), também demonstra uma relação entre mecânicas e dinâmicas de jogos, além dos motivos para o uso de cada uma delas. A tabela 2 possui algumas mecânicas de jogos além das que foram descritas na tabela 1, como a mecânica “classificação”, que usa como dinâmica de jogo a “competição” e tem como motivo para ser usado o reconhecimento social. Pode-se entender de forma mais clara usando um exemplo simples: em um jogo, o jogador alcança todos os objetivos através da realização de tarefas a ele designadas e recebe uma pontuação como recompensa. O nome do jogador juntamente com a sua pontuação é colocada em uma lista de classificação que define os melhores jogadores. Essa classificação provoca no jogador uma competitividade e faz com que o jogador busque sempre o seu melhor já que a informação pode ser compartilhada com os amigos por redes sociais e assim ele obtém um reconhecimento social.

Tabela 2 – Elementos de *design* de jogo e motivos

Mecânica de jogo	Dinâmica de jogo	Motivos
Documentação de Comportamento	Exploração	Curiosidade Intelectual
Sistema de pontuação, emblemas, troféus	Coleção	Realização
Classificação	Competição	Reconhecimento Social
Níveis, pontos de reputação	Aquisição do estado	
Tarefas de grupo	Colaboração	Intercâmbio Social
Tarefas, missões	Desafiar	Estimulação Cognitiva
Avatares, mundos virtuais	Desenvolvimento/organização	Auto Determinação

Fonte: Blohm e Leimeister (2013)

Para Zichermann e Cunningham (2012), as sete principais mecânicas de jogos necessárias para um resultado positivo em uma aplicação gamificada são:

- a) Pontos: é um elemento importante e independentemente da sua acumulação a informação é compartilhada entre os jogadores. Os pontos são concedidos aos jogadores ao concluir com sucesso as tarefas a ele designadas.
- b) Níveis: os níveis servem para indicar o progresso no jogo. Pode haver várias maneiras de demonstrar o nível do jogo. Uma destas maneiras é utilizar graus de dificuldade diferentes para definir um nível de outro.
- c) Líderes: através de uma classificação de pontos é possível identificar qual é o líder naquele momento.

- d) Medalhas: são recompensas recebidas por ter realizado tarefas especiais e para poder se diferenciar dos demais jogadores. É uma ótima maneira de incentivar os jogadores.
- e) Integração: é a ideia de trazer um novato ao sistema. É preciso identificar o que vai levar um iniciante a gostar do jogo e continuar a jogar. O primeiro minuto de engajamento entre o jogo e o jogador é o mais importante porque é quando o jogador tem suas tomadas de decisões.
- f) Desafios e Missões: orientar os jogadores sobre o que fazer e como fazer em uma experiência gamificada. Os jogadores devem ser capazes de entrar na experiência e ter sempre algo interessante e substancial para realizar. Alguns jogadores vão jogar desafio após desafio, tentando vencer o máximo de jogos possível. Outros vão apenas tentar passar por desafios conforme necessário para manter o interesse. A ideia é criar um grande interesse do jogador pelo jogo.
- g) Laços de engajamento: é necessário identificar como o jogador interage com o sistema, porque ele deixa de jogar e talvez o mais importante, o que faz com que ele volte a jogar.

2.2 GAMIFICAÇÃO E REDES SOCIAIS

Nas redes sociais o uso da gamificação vem sendo muito utilizado, já que essa atividade esta cada vez mais presente no dia-a-dia das pessoas devido à propagação dos dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets* (ALVES et al., 2012). Ainda Segundo Alves et al. (2012), estes dispositivos móveis tornam o acesso as redes sociais mais simples e rápida, tornando assim a comunicação por redes sociais e *sites* de relacionamentos uma das principais atividades realizadas por usuários na internet e o sucesso desse serviço resultou em dezenas de novas redes sociais.

Diante desse atual mercado, houve a necessidade de um forte diferencial para poder competir com as demais redes sociais (AVELLAR et al., 2012). Nesse contexto, a aplicação da gamificação surge como um diferencial entre as redes sociais para aumentar o engajamento

dos usuários nestes sistemas. As redes sociais baseadas em geolocalização são aplicações que utilizam a gamificação para atrair os usuários (ALVES et al., 2012).

Segundo Alves et al. (2012), alguns trabalhos foram realizados empregando gamificação em conjunto com as redes sociais com o objetivo de identificar possíveis falhas na utilização de elementos de gamificação nestas redes sociais. A partir da análise de alguns destes estudos, Alves et al. (2012) verificou a necessidade de captar a visão dos usuários destas redes sociais sobre quais os elementos de gamificação que eles consideram mais importantes (ALVES et al., 2012).

Para observar o desempenho dos usuários em aplicações que usam gamificação, foi realizado um questionário com dezessete perguntas, utilizando a rede social móvel *Foursquare* já descrito no capítulo 1, aplicado a vinte e três usuários desta rede. Destes usuários, dezessete eram homens e seis mulheres, vinte eram da área de Tecnologia da Informação (TI), um da área da saúde e dois da comunicação (ALVES et al., 2012).

Segundo Alves et al. (2012), a análise das respostas do questionário indicou que 61% dos usuários não consideram o sistema de pontos da aplicação como algo importante, pois não há a possibilidade de compartilhamento em outras redes sociais, já entre os que consideram o sistema de pontos algo relevante 55% atribuí a pontuação ao aspecto competitivo.

Apesar da maioria dos usuários ter respondido que o sistema de pontos não seja tão importante, 70% relataram uma sensação de vitória e entusiasmo, ao ganhar medalhas e 78% descreveram essa mesma sensação ao conquistar a prefeitura (ALVES et al., 2012).

Conforme Alves et al. (2012), pode-se perceber com a realização desse experimento que mesmo que a maioria dos usuários tenham relatado sensações positivas ao receber recompensas, nem todos os elementos de jogos aplicados ao *Foursquare* tiveram uma boa aprovação, como no caso do sistema de pontos, devido a falta de integração com outras redes sociais. Isso comprova que o uso da gamificação é mais eficiente quando associada a outras maneiras de motivação. Dessa maneira os elementos que podem ser considerados mais importantes nas redes sociais são as que possibilitam o compartilhamento em outras redes sociais (ALVES et al., 2012).

2.3 GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Na educação o uso da gamificação surge como uma maneira alternativa de ensino aos alunos, usada para induzir e facilitar a realização das tarefas (POSSANI, SANTOS e LOPES, 2013). Segundo Fardo (2013), a gamificação encontra na educação um ambiente bastante produtivo para sua aplicação, já que os usuários levam consigo a experiência da iteração com os jogos. E é nessa área também que se precisa de novas maneiras de ensinar alunos que cada vez mais estão inseridos no contexto de tecnologias digitais e se desinteressam pelos métodos tradicionais de ensino e aprendizagem (FARDO, 2013).

Conforme Rockenbach (2013), os jogos proporcionam um envolvimento e uma participação ativa dos jogadores, e quando os jovens não sentem isso eles ficam aborrecidos e se sentem fracassados. Esse comportamento se explica pelo fato que se torna muito mais complexo trabalhar com baixa motivação, pouco *feedback* e com poucos desafios, já que estão habituados com jogos bem elaborados (ROCKENBACH, 2013).

Devido ao potencial que os jogos têm em incentivar o interesse, muitos estudos estão sendo realizados a fim de descobrir como os jogos poderiam ser usados com sucesso na educação (DOMÍNGUEZ et al., 2013). Segundo Domínguez et al. (2013), é necessário identificar quais os elementos que fazem com que os jogos se tornem tão atraentes para os jogadores e como eles poderiam ser aplicados na educação.

Para desenvolver um sistema gamificado que consiga aumentar a motivação dos alunos no aprendizado, é preciso dar uma maior atenção sobre as áreas fundamentais dos jogos: cognitiva, emocional e social (DOMÍNGUEZ et al., 2013).

Na área cognitiva, um jogo oferece um amplo sistema de regras a serem cumpridas, juntamente com uma série de atividades que os jogadores devem desenvolver. São ciclos de atividades em que os jogadores tentam por diversas vezes completar uma fase em um processo de tentativa e falha até que eles obtenham a habilidade necessária para finalizar o ciclo e partir para outro. Para um processo de aprendizagem, a sequência destas atividades normalmente é não linear, oferecendo uma liberdade aos jogadores para a escolha de quais atividades ele deseja executar conforme suas habilidades e preferências pessoais (DOMÍNGUEZ et al., 2013).

A área emocional segundo Domínguez et al. (2013), lida com o sucesso e o fracasso. Ao conseguir completar as tarefas os jogadores se sentem vitoriosos por conseguir superar as dificuldades encontradas. Para aumentar esse sentimento de vitória os jogos oferecem aos jogadores recompensas, como troféus e pontos. Por outro lado, o fracasso provoca no jogador um sentimento de ansiedade que pode se transformar em frustração. Para evitar isso a sequência das atividades são seriamente planejadas para atender as capacidades dos jogadores em qualquer nível.

A área social do jogador tem a ver com possibilidade que os jogadores tem de interagir com outras pessoas através do jogo. São vários os mecanismos de iteração que estão integrados as regras do sistema e que permitem que os jogadores se ajudem para solução de um objetivo comum, para competir um com os outros ou simplesmente para interagir socialmente (DOMÍNGUEZ et al, 2013).

Segundo Bedwell et al. (2012), diversos estudos e experiências foram realizadas para poder definir quais são os elementos mais importantes que compõem os jogos e para entender como eles devem ser usados para desenvolver a aprendizagem. No entanto, apesar de muitos estudos, uma classificação comum de elementos necessários ainda é indefinida.

Esta classificação universal dos atributos de jogos iria fornecer para os pesquisadores uma linguagem comum para estudar os efeitos desses atributos na aprendizagem (BEDWELL et al., 2012). Diante disso, Bedwell et al. (2012) descreve um estudo realizado por pesquisadores para identificar tais características. O início da pesquisa se baseou primeiramente em um estudo que identificou 19 elementos de jogos que podem levar a resultados positivos quando usados na aprendizagem como são descritos nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3 - Atributos dos jogos e suas definições (continua)

Atributo	Definição
Adaptação	Nível de dificuldade se ajusta ao nível de habilidade do jogador por desafios e possíveis soluções correspondentes.
Avaliação	A medida de realização dentro do jogo (por exemplo, o numero de pontos feitos no jogo). Tutoriais ensinam os jogadores como jogar para atingir os objetivos. A pontuação compara o desempenho entre jogadores. Comentários ajudam os jogadores a aprender com ações anteriores.
Desafiar	Quantidade ideal de dificuldade e a improbabilidade de alcançar a meta. O jogador possui múltiplos objetivos claramente especificados e dificuldades progressivas. Desafio também acrescenta diversão e competição, criando barreiras entre estado atual e do estado objetivo.

Tabela 4 - Atributos dos jogos e suas definições (conclusão)

Conflito	Apresentação de problemas que podem ser resolvidos dentro do jogo e, geralmente, leva a trama do jogo ou ação dentro do jogo fornecendo interações. Existem quatro tipos de conflito: (A) direta, (B) indireta, (C) violentos, (D) não violentos.
Controle	A capacidade do jogador para o poder ou a influência sobre os elementos dos jogos. Controle do aprendiz ocorre quando o aluno tem o controle sobre alguns aspectos do jogo. Controle do programa de instrução determina todos os elementos do jogo.
Fantasia	Ambientes, cenários ou personagens. Ela envolve o jogador em imagens mentais e imaginação para locais inusitados, situações sociais e analogias por processos de mundo real. O jogador também precisa assumir vários papéis dentro do jogo.
Interação (Equipamento)	Respostas recebidas pelo jogador através do equipamento referentes à suas ações realizadas.
Interação (Interpessoal)	Relação feita entre vários jogadores no espaço e tempo real. Ele fornece uma oportunidade de ser reconhecido pelos outros, e os desafios torna-se significativos, o que induz o envolvimento.
Interação (Social)	Atividade interpessoal que é mediada pelas tecnologias, que incentiva o divertimento.
Idioma / Comunicação	Regras específicas de comunicação do jogo que podem ser verbal ou textual.
Localização	Mundo físico ou virtual do jogo que influência nas regras e soluções.
Mistério	Provoca a curiosidade, novidades, surpresas, complexidade e ideias. É a informação incompleta e inconsistente.
Peças ou jogadores	Os objetos ou pessoas que são incluídos no cenário ou na narrativa do jogo.
Progresso	Como o jogador progride em direção aos objetivos do jogo.
Surpresa	Elementos aleatórios não conhecidos pelos jogadores.
Representação	Característica que faz com que o jogo pareça psicologicamente real diante dos jogadores.
Regras/ Metas	Regras estabelecidas no jogo para atingir o objetivo. Regras específicas e diretrizes bem definidas são componentes necessários para um jogo educativo eficaz. As regras são: (A) As regras do sistema (ou seja, os parâmetros funcionais relativos ao jogo), (B) regras processuais (ações no jogo para regular o comportamento), (C) regras importadas (regras provenientes do mundo real).
Segurança	Liberação de ações e consequências.

Fonte: (BEDWELLet al., 2012).

Nessa pesquisa foi utilizada uma técnica chamada de *Card Sorting* (Classificando Cartões), na qual participantes recebem cartões com informações como temas, palavras entre outras e fazem uma classificação destes cartões com base nas relações que eles percebem. A técnica comum de cartão de tipo aberto propõe que os participantes definam nomes para cada grupo de atributos que tenham conceitos relacionados (BEDWELL et al., 2012).

Para participar dessa pesquisa foram recrutadas pessoas com diferentes conhecimentos em jogos, os jogadores experientes que possuem conhecimentos como jogadores e os desenvolvedores de jogos que tem um conhecimento técnico mais profundo. Estes participantes foram escolhidos por meio de fóruns de jogos *on-line*. Dessa maneira foi possível chegar a um consenso sobre os atributos (BEDWELL et al., 2012).

Foi utilizada nesta pesquisa um tipo de cartão eletrônico chamado *WebSort* (via *websort.net*), com interface *web* simples na qual os participantes o acessam e entram com um pseudônimo para que sua classificação de cartão seja anônima. Depois de fornecer um pseudônimo os participantes tiveram acesso a uma lista com 19 elementos de jogos como descritos nas tabelas 3 e 4, e classificaram os atributos por pastas ou categorias conforme seus conhecimentos (BEDWELL et al., 2012).

Conforme o autor Bedwell et al. (2012), o resultado originou nove categorias de atributos como segue nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Categorias de atributos de jogos associados (continua)

Categoria	Atributos	Exemplos
Ação Idioma	Linguagem, comunicação	Um jogo que tem comandos textuais que o jogador deve digitar a fim de transmitir sua intenção versus um jogo que usa um bloco de jogos ou joystick para interpretar os comandos.
Avaliação	Avaliação, progresso	Um jogo que mostra um log de objetivos para preencher e pontuação baseada em ações do indivíduo contra um jogo que deixa o jogador no escuro durante o jogo e dá uma pontuação na conclusão.
Conflito/Adaptação	Desafio, conflito, surpresa	Um jogo de adapta ao número de inimigos ou o poder desses inimigos são baseados sobre a forma como o jogador executa um jogo que aumenta a dificuldade em um nível constante.
Controle	Controle, interação (equipamento)	Um jogo que permite aos jogadores pegar qualquer objeto e manipulá-lo, jogá-lo, danificá-lo, etc., contra um jogo que só torna objetos como obstáculos manipulados.

Tabela 6 – Categorias de atributos de jogos associados (conclusão)

Ambiente	Localização	Um jogo definido em um prédio com escritórios contra um jogo definido nas selvas do Camboja, o real local onde o jogo acontece.
Ficção Jogo	Fantasia/ Mistério	Um jogo definido em uma operação militar teria realidade geralmente consistente, contra um jogo definido em uma operação militar em que é possível para <i>lasers</i> orbitais e balão de origem infantaria participar de repente em uma emboscada no Afeganistão, na qual teria uma realidade de fantasia bastante inconsistente.
Interação	Interação Humana (interpessoal), Interação (social)	Um jogo em rede que fornece <i>chat</i> de voz e tem um supervisor dando apoio contra um jogo que isola o jogador de todos os outros contatos humanos.
Imersão	Peças ou Jogadores, Representação, Estímulos sensoriais, Segurança	Um jogo que usa efeitos sonoros com qualidade cinematográfica e uma vibração como retorno para capturar a intensidade da força do choque contra um jogo que usa <i>blips</i> e emite um sinal sonoro para representar um invasor de baixa fidelidade que se aproxima do seu espaço.
Regras /Metas	Regras/Metas	Um jogo que deixa claro que o jogador deve obter três peças de uma chave e combiná-las usando seu maçarico, que só pode ser utilizado durante 2 minutos versus um jogo que apresenta apenas uma porta trancada.

Fonte: (BEDWELL et al., 2012)

2.4 JOGOS

Diante de tantos elementos citados por diferentes autores, foram realizados testes em jogos de diferentes plataformas para analisar quais das características anteriormente destacadas tornam os jogos tão irresistíveis. No *Facebook* o jogo escolhido foi o *Candy Crush*, no console (vídeo game) *Xbox 360*, o jogo *Call of Duty: Black Ops II* foi o que teve maior destaque, no PC, *Grand Theft Auto IV (GTA IV)* continua sendo um dos jogos de maior

sucesso entre os jogadores e nos *smartphones* que utilizam o sistema *android*, *Angry Birds* é considerado um dos jogos mais populares.

A análise realizada nos jogos levou em consideração os sete principais elementos citados por Zichermann e Cunningham (2012), além dos atributos definidos por Bedwell et al. (2013) após sua pesquisa. Os elementos citados por Zichermann e Cunningham (2012) foram escolhidos por serem segundo os autores as mecânicas de jogos de maior importância no desenvolvimento de uma aplicação gamificada. Os elementos citados por Bedwell et al. (2012) por terem surgido de uma pesquisa para definir elementos de gamificação destinada a aprendizagem na educação.

2.4.1 Candy Crush

Segundo o *site AppData*¹ o jogo mais popular no *Facebook* atualmente é o *Candy Crush Saga*.



Figura 2: Imagem do jogo Candy Crush
Fonte: <https://apps.facebook.com/candycrush/>

A figura 2 mostra uma imagem do jogo com um fundo temático e um tabuleiro composto com doces e cores diferentes. Para vencer o jogo é necessário combinar doces da mesma cor até que não haja mais nenhum doce no tabuleiro. Para isso é preciso mover as peças de doces com outras do mesmo formato e cor. Quando isso acontece às peças são

1 <http://www.appdata.com>

removidas do tabuleiro e o jogo vai para a fase seguinte. O jogo estabelece uma determinada quantidade de jogadas para que o jogador possa concluir a fase, caso ele não consiga o jogo acaba e o jogador deve iniciar novamente esta fase.

Quando o jogador termina o primeiro nível ele recebe uma pontuação e uma classificação em relação aos seus amigos no *Facebook*, podendo compartilhar ou não essa informação. Além disso, após concluir a primeira fase ele poderá avançar para níveis mais difíceis, mas sempre com o mesmo objetivo.

As fases iniciais servem como uma preparação para os jogadores, já que o jogo oferece várias informações do que ele deve fazer e como deve fazer para poder jogar e concluir o jogo. Nas fases seguintes é necessário muito mais prática e raciocínio rápido já que surgem diversas barreiras que dificultam a conclusão da fase.

Após passar por algumas fases, o jogador pode desbloquear algumas ferramentas que podem ajudar a concluir alguma fase. Porém para destravar muitas destas ferramentas é necessário realizar um investimento real para consegui-los.

Durante o jogo, o jogador recebe algumas missões especiais chamadas de fases combos, na qual devem ser concluídas pelo jogador assim como as outras. Nesta fase o jogador recebe estrelas como recompensas por executar a missão com sucesso.

Além de compartilhar seus resultados no *Facebook* com os seus amigos também é possível compartilhar vidas e ferramentas necessárias no jogo para concluir uma fase. Assim que o jogador compartilha seus resultados é possível fazer uma comparação entre o seu progresso e dos seus amigos no jogo.

O jogo também oferece um mapa que mostra ao jogador as fases completadas e as fases que ainda não foram desbloqueadas no jogo que possibilita ao jogador verificar seu progresso no jogo.

No *Candy Crush*, pode-se notar a presença de elementos como pontos, níveis, classificação por pontos através da rede social, medalhas/recompensas, integração, desafios e missões, laços de engajamento, avaliação e progresso, desafio, conflito e surpresa, interação humana, fantasia e mistério, localização e regras e metas. Já os elementos controle/interação (equipamento) e peças e jogadores não foram identificadas neste jogo.

2.4.2 Call of Duty: Black Ops II

Segundo o *site* Manual da Tecnologia² o jogo *Call of Duty: Black Ops II* é um dos jogos mais jogados no *Xbox 360*. Desenvolvido pela *Treyarch* é um jogo de tiro em primeira pessoa e é considerado um dos jogos mais jogados no console *Xbox 360*. A figura 3 é uma cena da história do jogo que passa antes de iniciar o jogo para situar o jogador no enredo do jogo.



Figura 3: Imagem do jogo Call of Duty: Black Ops II.
Fonte: o autor

O jogo começa em um cenário de guerra onde o personagem é um soldado e precisa derrotar junto com seu exército o inimigo. Neste contexto, o jogador se coloca no papel de um soldado lutando em várias missões secretas. Ele precisa usar suas armas para matar o inimigo antes que eles o matem. No decorrer do jogo são mostrados ao jogador os objetivos dele, ou seja, são indicados ao jogador os inimigos que ele deve atingir. Assim que a missão for cumprida o personagem começa uma nova missão. Além disso, o jogo possui missões especiais que são fornecidas para os jogadores irem escolhendo durante o caminho.

O jogo possui três versões de jogo, uma delas é para jogo *online* onde o jogador pode jogar com outros jogadores formando assim uma equipe. Nesta versão os jogadores recebem recompensas por realizar certas ações, como matar outros jogadores ou capturar com sucesso um território. O jogador pode acompanhar seu andamento no jogo através de um mapa.

2 <http://www.manualdatecnologia.com>

No jogo é possível identificar elementos como níveis, medalhas/recompensas, integração, desafios/missões, laços de engajamento, linguagem/comunicação, avaliação/progresso, desafio/conflito/surpresa, controle/interação do equipamento, localização, fantasia/mistério, interação humana, peças ou jogadores e regras e metas. Apenas os elementos pontos e classificação por pontos não foram encontradas nos testes realizados.

2.4.3 GTA IV

O *site* Manual da Tecnologia³ coloca GTA IV, como o jogo preferido para PC entre os jogadores. A figura 4 é uma imagem de uma cena do jogo na qual o personagem está em ação a fim de cumprir sua missão.



Figura 4: Imagem do jogo GTA IV
Fonte: o autor

É um jogo de ação criado pela *Rockstart Games* e tem como objetivo controlar um personagem em diferentes ambientes. O jogo se passa em uma cidade onde o personagem pode correr, andar, saltar, nadar, comer e utilizar diversas armas como facas, pistolas, granadas, entre outras. Além disso, o personagem pode utilizar carros, motos, navios,

caminhões, helicópteros e praticar atividades de boliche e corridas com o objetivo de completar sua missão. Este jogo é um jogo onde o personagem comete diversos crimes como roubar e matar. No entanto, ao praticar alguns destes crimes o personagem pode chamar a atenção da polícia e terá que fugir para não ser preso e poder continuar seu percurso.

No decorrer do jogo toda vez que o personagem completar as missões a ele destinadas ele recebe pontos que no jogo é equivalente a dinheiro que ele precisa usar durante o jogo. Ele também pode aumentar a quantidade de dinheiro quando ele rouba dinheiro de alguém, rouba uma ambulância ou táxi para iniciar uma nova missão.

O jogo não possui uma sequência definida em que o jogador deve seguir rigorosamente uma ordem, no entanto, em alguns momentos o jogador precisa completar as missões para poder dar continuidade ao enredo, liberando certas áreas e estabelecimentos do jogo. Também há algumas missões que vão surgir inesperadamente em que o jogador deverá completá-las quando solicitado. O jogador pode visualizar seu andamento no jogo por um mapa disponível no jogo.

O jogo possui um sistema de tiro em que o jogador pode se esconder atrás de caixas, carros ou em outros objetos e mirar em seu alvo principal. O personagem também pode se necessário, realizar chutes, socos e até desarmar alguém que possui uma arma.

A vida do personagem é indicada em um semicírculo em volta de um radar. Quando a barra da vida estiver baixa devido a golpes, tiros ou por ter sido atropelado o jogador pode recuperar energia comendo, bebendo, dormindo ou de outras formas.

São várias as atividades que o personagem pode realizar dependendo da sua situação no jogo. O jogo também possui uma trilha sonora que pode ser ouvida toda vez que o personagem entrar em um carro. Estas músicas podem ser escolhidas pelo jogador. Ao cumprir diferentes missões o personagem pode ganhar recompensas de acordo com a missão realizada.

Os elementos identificados no jogo foram pontos, níveis, classificação por pontos, medalhas/recompensas, integração, desafios/missões, laços de engajamento, linguagem/comunicação, avaliação/progresso, desafio/conflito/surpresa, controle/interação do equipamento, localização, fantasia mistério, peças ou jogadores e regras e metas. O único elemento não presente no jogo é a interação humano por não haver uma versão *online* do jogo.

2.4.4 Angry Birds

Segundo o *site* Manual da Tecnologia⁴ o jogo *Angry Birds* é um dos jogos de maior sucesso entre os usuários de *smartphones*. O jogo criado pela *Rovio* consiste em uma batalha entre pássaros e porcos verdes. Ao ter seus ovos roubados pelos porcos verdes os pássaros precisam matar os porcos para poder recuperar seus ovos. Para matar os porcos é usado um estilingue na qual os pássaros são arremessados sobre os porcos verdes para mata-los e recuperar seus ovos.

A figura 5 mostra uma imagem do jogo, onde é possível ver um pássaro vermelho sendo arremessado em direção a um porco verde que está protegido por uma barreira que deve ser destruída no momento em que o pássaro atingir a estrutura de madeira e gelo. Ao destruir a barreira o porco verde é atingido pela estrutura ou pelo pássaro completando assim o objetivo de matar o porco.

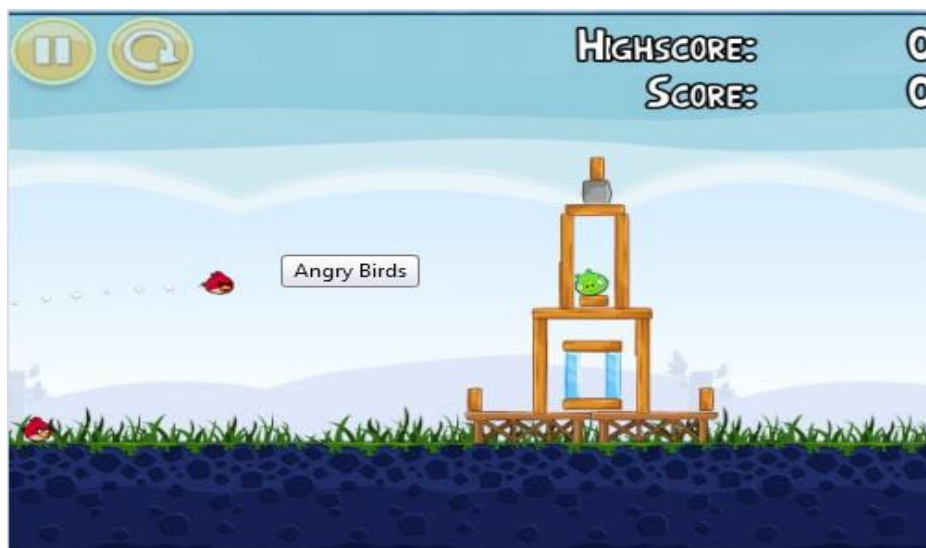


Figura 5: Imagem do jogo Angry Birds
 Fonte: <https://apps.facebook.com/angrybirds>

O jogo tem várias etapas para serem completadas e em cada uma delas várias fases para serem jogadas onde a dificuldade cresce e o nível de pássaros disponíveis diminui. A ordem de execução destas etapas pode ser escolhida pelo usuário, sem a necessidade de uma sequência determinada. Já as fases de cada etapa, seguem uma sequência para serem jogadas, ou seja, é necessário que o jogador complete uma fase para que a fase seguinte seja liberada.

4 <http://www.manualdatecnologia.com>

Em cada fase concluída o jogador pode receber uma, duas ou três estrelas, dependendo da pontuação que ele totalizou no jogo.

Além disso, tanto nas etapas quanto em cada fase o nível de dificuldade aumenta já que existem barreiras para serem destruídas para poder chegar aos porcos. O jogador pode analisar seu progresso no jogo através de um painel com as fases cumpridas e com as que ainda não foram executadas

Estas barreiras podem ser destruídas através de pássaros com características especiais que vão surgindo durante as fases para poder cumprir as tarefas. O pássaro azul é o melhor para quebrar paredes de gelo e se divide em três quando acionado, o pássaro preto pode se transformar em uma pomba e o amarelo tem uma força extra para quebrar as barreiras quando acionado.

No *Angry Birds* elementos como pontos, níveis, classificação por pontos, medalhas/recompensas, integração, desafios e missões, laços de engajamento, linguagem/comunicação, avaliação/progresso, desafio/conflito/surpresa, interação humana, fantasia/mistério, localização, peças ou jogadores e regras/metras foram identificadas durante a execução do jogo. Apenas o elemento controle/interação (equipamento) não foi identificado no jogo.

2.4.5 Considerações Finais

A relação entre o sucesso dos jogos e os elementos usados no seu desenvolvimento é de extrema importância para que se possa analisar de que forma estes elementos operam nestes jogos e qual o efeito que eles provocam nos jogadores.

A tabela 5 mostra de forma simplificada os elementos que estão ou não presentes em cada um dos jogos testados. Os elementos analisados estão listados na primeira coluna e na primeira linha está o nome de cada um dos jogos. A relação entre eles foi feita utilizando um X para identificar o elemento no jogo e um traço quando o elemento não tiver sido identificado no jogo.

Na tabela 5 é possível observar claramente quais foram os elementos identificados nestes jogos de tanto sucesso. Os elementos em comum entre os quatro jogos e que podem justificar o sucesso dos jogos são:

- a) Níveis: diferentes níveis de jogo faz com que o jogo não se torne tão chato, já cada nível requer do jogador mais habilidade e conhecimento, tornando o jogo mais atraente.

Tabela 7 – Relação dos jogos com elementos de gamificação

Elementos	Candy Crush	Call of Duty: Black Ops II	GTA IV	Angry Birds
Pontos	X	-	X	X
Níveis	X	X	X	X
Líderes/ Classificação por pontos	X	-	X	X
Medalhas/Recompensas	X	X	X	X
Integração	X	X	X	X
Desafios e missões	X	X	X	X
Laços de engajamento	X	X	X	X
Linguagem/Comunicação	X	X	X	X
Avaliação/Progresso	X	X	X	X
Desafio/Conflito/Surpresa	X	X	X	X
Controle/Interação (equipamento)	-	X	X	-
Localização	X	X	X	X
Fantasia/Mistério	X	X	X	X
Interação Humana (interpessoal), Interação (social).	X	X	-	X
Peças ou Jogadores, Representação, estímulos sensoriais, segurança.	-	X	X	X
Regras e metas	X	X	X	X

- b) Medalhas/recompensas: elemento importante que premia o jogador por alguma ação executada pelo jogador. Elemento normalmente usado para premiar os jogadores quando passam por uma fase mais difícil ou por conseguir completar uma ação que poucos jogadores conseguem.

- c) Integração: todos os jogos testados conseguem atrair o jogador desde a primeira jogada usando artifícios que estimulam o jogador a sempre retornar ao jogo.
- d) Desafios e missões: este elemento faz com que o jogador tenha sempre um obstáculo a enfrentar ou a cumprir. Desta maneira o jogo não se torna monótono para o jogador incentivando o jogador a jogar sempre mais, passando pelos desafios e concluindo as missões.
- e) Laços de engajamento: elemento importante para um jogo de sucesso que usa elementos chaves para que o jogador volte para o jogo.
- f) Linguagem/Comunicação: elemento em que possibilita que o jogador jogue de forma simples.
- g) Avaliação/Progresso: elemento que mostra ao jogador seu progresso em relação ao jogo. Este elemento faz com que o jogador tenha uma visão do jogo, do que ele já executou e o que ainda não concluiu.
- h) Desafio/Conflito/Surpresa: este elemento faz com que o jogo pareça mais interessante para o jogador no momento em que surgem surpresas e conflitos inesperados em algum momento do jogo. Esse elemento faz com que o jogador tenha maior interesse no jogo buscando sempre encontrar novas surpresas.
- i) Regras e metas: elemento essencial para que o jogador possa saber o que deve ser feito para concluir o jogo. Este elemento faz com que o jogador consiga avançar no jogo sem dificuldades. Um jogo sem esse elemento desmotiva o jogador, pois não tem instruções necessárias ao jogador e assim ele acaba desistindo do jogo.

Além destes, o elemento pontos, mesmo aparecendo apenas em três dos quatro jogos, é um item que deve ser considerado importante em um jogo, pois estimula os jogadores a jogarem sempre mais com a intenção de aumentar sua pontuação em relação a outros jogadores.

Na educação, a presença destes elementos em *softwares* educacionais faz com que as atividades pedagógicas consideradas chatas e repetitivas pelos alunos se tornem tarefas prazerosas fazendo com que o aluno aprenda ao mesmo tempo em que se diverte.

Entre os *softwares* educacionais estão os *softwares* de autoria, programas utilizados por professores em sala de aula e que visam ensinar de forma diferenciada. Estes programas permitem desenvolver aplicações multimídias e jogos educacionais.

No desenvolvimento de jogos educacionais através destes *softwares* de autoria os elementos de gamificação identificados anteriormente necessitam estar contidos neles para que haja resultados positivos na utilização deles em sala de aula.

3 SOFTWARE DE AUTORIA

A utilização de computadores por alunos nas salas de aula é um exercício cada vez mais comum nos dias de hoje com o objetivo de melhorar a qualidade da educação através da inclusão digital (SILVA et al., 2009). Segundo Teixeira e Brandão (2003), o computador deve ser utilizado pelos professores como uma ferramenta auxiliar nas atividades pedagógicas tornando o ensino uma atividade inovadora, ativa e participativa.

O uso do computador juntamente com os *softwares* educacionais e com a internet exerce uma importante função no contexto educacional, uma vez, que os alunos aprendem de uma maneira diferente (KASIM e SILVA, 2008). Ainda segundo Kasim e Silva (2008), o método tradicional de ensino nos dias de hoje é insuficiente para envolver a atenção e motivar a aprendizagem dos alunos.

Para que os *softwares* educacionais consigam prender a atenção dos estudantes é preciso torná-los divertidos e interessantes, com uso de imagens, áudio, vídeo, cores, textos, animações e com aspecto de competição ou jogo (PAMBOUKIAN et al., 2007). A integração de todos estes elementos de comunicação é conhecida como multimídia (KASIM e SILVA, 2008). Segundo Falkembach (2007), a multimídia interativa também é chamada de hipermídia, uma estrutura não linear que permite que o usuário navegue de forma aleatória, devido ao seu mecanismo de menus articulados (KASIM e SILVA, 2008). Segundo Kasim e Silva (2008), o uso de tecnologias hipermídia consegue atrair o interesse e o engajamento das pessoas.

Diante deste contexto, os *softwares* de autoria surgiram como uma ferramenta para o uso educacional. Os *softwares* de autoria são *softwares* abertos para uso na área educacional que permite o desenvolvimento de aplicações hipermídia e jogos educacionais (FALKEMBACH, 2007). Estes *softwares* oferecem aos professores e alunos a possibilidade de criar suas próprias aplicações, utilizando uma prática pedagógica, de forma simples.

Estes programas são chamados de *softwares* de autoria porque o próprio aluno ou professor trabalha como o autor da obra. Eles podem desenvolver suas próprias aplicações sem a necessidade de conhecimento em programação de computadores (JUNIOR, 2011).

São considerados *softwares* de autoria os programas que possuem recursos que ajudam no desenvolvimento de aulas, cursos, exercícios e projetos. Estes *softwares* segundo Fernandes (2011) possibilitam a execução das seguintes tarefas:

- a) Elaboração de *layout* de páginas, com opção de manipulação de fundo, ícones, fontes, cores, janelas, textos, imagens, sons, etc.
- b) Ferramentas para edição de texto, hipertexto, glossário, etc.
- c) Importação de arquivos elaborados em outros programas como *Word*, *Excel*, *Mídia Player*, etc.
- d) Comunicação, interatividade e pesquisa: correio eletrônico, *chat*, ferramentas de pesquisa, banco de dados, etc.

Segundo Fernandes (2011), o uso destes *softwares* de autoria em ambiente educacional prevê que eles atendam ao menos os seguintes requisitos:

- a) Possibilitar o máximo de interatividade entre o usuário, o computador e os recursos da internet. Fortalecer nos alunos o potencial de colaboração e de trabalho em grupo.
- b) Importar diferentes formatos de arquivos (JPG, AVI, GIF, HTML, MP3, etc.) para introduzir nas tarefas realizadas pelos alunos.
- c) Possuir características simples para fácil manipulação dos professores e alunos.
- d) Serem programas que funcionem em computadores simples com configuração pequena para que sejam compatíveis com a infraestrutura das escolas.
- e) Possuir suporte aos usuários para resolução de problemas encontrados no desenvolvimento dos projetos.

Entre os principais *softwares* estão:

- a) *Power Point / Impress*: aplicativo que possibilita a criação de apresentações multimídia (FALKEMBACK, 2007; TEIXEIRA e BRANDÃO, 2003).
- b) *Everest*: *software* que permite o desenvolvimento de aplicações sem necessidade de conhecimento em programação integrando elementos como

sons, imagens, vídeos, textos, animações e banco de dados. Além disso, permite a criação de jogos (FALKEMBACK, 2007).

- c) *Visual Class*: permite o desenvolvimento de aplicações educacionais incluindo a criação de jogos (FALKEMBACK, 2007; KASIM e SILVA, 2008).
- d) *Hypercard* (1ª ferramenta de autoria) e *SuperCard*: também possibilita o desenvolvimento de aplicações multimídias de diversos tipos. Os artefatos são reunidos como em uma pilha de fichas e podem ser visualizadas em diferentes sequências (FALKEMBACK, 2007).
- e) *Toolbook*: *software* que permite a criação de jogos com recursos multimídia. O conteúdo da aplicação é organizado como páginas de um livro (FALKEMBACK, 2007; SILVA, 2009, MACHADO, 2010).
- f) *Iconauthor* e *Authorware*: os dados multimídia e os eventos de interação são dispostos como objetos em um processo estrutural. Para criar estrutura ou fluxogramas de eventos, atividades e decisões é preciso arrastar os ícones de uma biblioteca. Através do fluxograma a lógica de aplicações hipermídia ou jogos podem ser vistos graficamente. A adição de textos, gráficos, animações, sons e vídeo são realizados após a criação da estrutura (FALKEMBACK, 2007).
- g) *Flash-MX*: utilizada para desenvolver animações para internet, mas integrado a linguagem *Action Script*, se torna um sistema de autoria que possibilita criar todo tipo de aplicação para internet além de possibilitar a criação de jogos educacionais (FALKEMBACK, 2007; TAROUCO et al., 2005).
- h) *JClic*: é utilizado para desenvolver diversas atividades educacionais, incluído alguns jogos simples como quebra cabeça e palavras cruzadas (LEMOS et al, 2011).
- i) *Hot Potatoes*: *software* simples que permite a criação de diferentes atividades educacionais incluindo a criação de palavras cruzadas (NETO e JUNIOR, 2005; TAROUCO et al., 2005)

- j) Ardora: *software* de fácil utilização destinado a produzir atividades lúdicas, como: atividades com imagens, jogo de palavras, completar, classificar, ordenar, etc (PEDROSA, 2007).

Nos *softwares* de autoria destacados anteriormente pode-se perceber que alguns deles possibilitam além da construção de aplicações multimídia o desenvolvimento de jogos educacionais como é o caso *Everest, Visual Class, Toolbook, Ardora, Flash MX, JClic* e *Hot Potatoes*.

Os jogos de uma maneira geral fazem parte da nossa vida desde a infância até a fase adulta. Essa popularidade dos jogos faz com que eles se tornem eficientes ferramentas na educação, pois divertem enquanto motivam, facilitando assim, o aprendizado aumentando a capacidade dos alunos de absorver o que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador (TAROUCO et al., 2004).

Segundo Falkembach, Geller e Silveira (2006) os jogos digitais são um importante estímulo para o desenvolvimento do aluno já que possibilita um ambiente de aprendizagem atraente e gratificante.

3.1 DESCRIÇÃO DOS SOFTWARES DE AUTORIA

Levando em consideração o papel dos jogos no meio educacional, foram pesquisados e selecionados quatro *softwares* de autoria que permitem a criação de jogos educacionais. Estes *softwares* foram escolhidos por serem gratuitos ou por terem versões demo disponíveis. Entre eles está o *Visual Class*, o *JClic*, o *Ardora* e o *Hot Potatoes*. A tabela 8 apresenta o nome de cada *software* e o *link* de acesso para *download* dos *softwares*.

Tabela 8 – *Links* dos *softwares* selecionados

Nome	<i>Link</i>	Tipo
<i>Visual Class</i>	http://instituto crescer.org.br/noticias/instituto-crescer-passa-a-ser-parceiro-em-cursos-de-visual-class/	Versão demo
<i>JClic</i>	http://www.baixaki.com.br/download/JClic.htm	Free
<i>Ardora</i>	http://www.webardora.net/	Free
<i>Hot Potatoes</i>	http://materia prima.pro.br/professores/hotpotatoes/index.htm	Free

3.1.1 Visual Class

Este *software* disponibiliza uma versão demo para seus usuários poderem testá-lo. É um *software* de autoria de rápido aprendizado e fácil utilização que facilita a utilização por professores que não são especialistas em informática e, neste caso, não teriam condições de utilizar um *software* com maior complexidade (SENA et al.,1999).

Segundo Kasim e Silva (2008), o que diferencia o *Visual Class* de outros *softwares* educacionais é a possibilidade que os professores têm de criar e utilizar competências e habilidades pedagógicas de forma criativa, aproximando assim os alunos de projetos coletivos e colaborativos. Ele disponibiliza 3 módulos diferentes para o usuário, de autor, apresentação e manutenção. O módulo autor é usado para a criação das atividades, apresentação é para rodar o jogo e a manutenção é utilizada para fazer alterações no banco de dados utilizado pelo *software* para gravação de dados.

No módulo autor entre as atividades pré-montadas disponibilizadas pelo *software* estão as atividades do tipo: liga e associa, múltipla escolha, palavras-cruzadas, quebra cabeça, liga ponto, entre outras. Além disso, é possível criar outros objetos como, botões, imagens, filmes, texto, entre outros para serem incluídos na tela onde o jogo é disponibilizado. Ao criar uma atividade o *software* abre uma tela para configurar o jogo como o autor do jogo desejar. Ao terminar de configurar a atividade é necessário salvar a tela e depois salvar o projeto. Para poder rodar é preciso abrir a apresentação e informar o nome do projeto já criado. O *Visual Class* é um *software* com interface de fácil compreensão e utilização sem necessidade de conhecimentos específicos.

3.1.2 JClic

Desenvolvido na plataforma *Java*, este programa permite a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídias. O *JClic* pode ser utilizado em qualquer área da educação e possibilita realizar diferentes tipos de atividades educativas (LEMOS et al., 2011). Além disso, a autora ainda destaca que o *software* permite criar projetos formados por uma sequência de atividades, que indicam a ordem em que serão apresentadas.

As 16 atividades disponíveis no *JClic* segundo Pereira (2010) são:

- a) *Complex Association*: atividade na qual existem dois conjuntos de informações, na qual o usuário deve relacioná-las. A relação pode ser: um para um, um para todos, ou peças sem relação.
- b) *Simple Association*: há dois conjuntos de informações com o mesmo número de peças, mas diferente da atividade anterior à relação só pode ser feita um para um.
- c) *Memory Game*: é um jogo de memória, onde o objetivo é encontrar todos os pares.
- d) *Explore Activity*: é mostrada uma primeira peça e, quando clicada, uma determinada peça de informação é mostrada para cada peça de informação.
- e) *Identify Cells*: com um único conjunto de informações deve-se clicar sobre as partes que cumpram certas condições.
- f) *Information Screen*: conjunto de informações com a opção de ativar conteúdos multimídia para cada peça de informação.
- g) *Double Puzzle*: há dois painéis, um com peças desordenadas e outro em branco. O objetivo é ordenar as peças corretamente. É um quebra-cabeças simples.
- h) *Exchange Puzzle*: semelhante ao anterior, porém há apenas um painel e as peças devem ser movimentadas trocando-as de posição até que estejam colocadas corretamente.
- i) *Hole Puzzle*: em um mesmo painel, uma peça está faltando e as outras estão desorganizadas. As peças ao redor do espaço vazio podem ser movidas até que estejam em ordem correta.
- j) *Text: Complet Text*: é uma atividade que o usuário precisa completar o texto fornecido.
- k) *Text: Fill-in Blanks*: semelhante ao anterior é preciso preencher espaços em branco em um texto com palavras, letras ou frases.
- l) *Text: Identify Elements*: através de um *clic* do *mouse* o usuário deve apontar algumas palavras, letras, símbolos ou sinais de pontuação.
- m) *Text: Order Elements*: o usuário precisa reordenar palavras ou parágrafos.

- n) *Written Answer*: um conjunto de informações é apresentado e os textos correspondentes para cada uma de suas partes devem ser escritos.
- o) *Crossword*: é o jogo de palavras cruzadas e podem ser apresentados com palavras ou figuras.
- p) *Word Search*: é o jogo conhecido como caça palavras. As palavras devem ser encontradas em meio a várias letras.

3.1.3 Ardora

Ardora é um *software* totalmente gratuito, destinado unicamente ao desenvolvimento de atividades educacionais. É um *software* de interface simples e de fácil utilização que permite aos docentes criar suas próprias atividades na *web* sem necessidade de conhecimento técnico de design e programação *web*. Como o Ardora utiliza, para o desenvolvimento de suas atividades, a tecnologia “Java” é necessária que os usuários tenham instalado em seus computadores o *plug-in* do Java (PEDROSA, 2007).

Entre as atividades que podem ser produzidas no Ardora estão:

- a) Atividades com imagens: são atividades que utilizam imagens, como quebra-cabeça, imagens para colorir, relação entre imagens, entre outras.
- b) Classificação: jogo para classificar palavras ou imagens
- c) Ordenação: neste jogo o usuário deve ordenar frases, parágrafos ou imagens.
- d) Jogos de palavras: inclui jogo de caça-palavras, palavras-cruzadas, forca e damero.
- e) Relacionar: a relação pode ser do tipo frases, imagem-frase, imagem-imagem. O jogo de memória também está classificado neste tipo de atividade.
- f) Completar: jogo em que o jogador deve completar um texto ou uma frase com palavras corretas.

3.1.4 Hot Potatoes

É um *software* livre criado por um “Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro de Informática da Universidade de Victoria, Canadá” (CHIAVEGATTI et al., 2011). Ele permite a criação de seis diferentes atividades, como múltipla escolha, perguntas abertas, ordenar frases, palavras-cruzadas, completar lacunas e associações, mas todas com as mesmas opções de configuração. (TAROUCO et al., 2005).

As ferramentas disponíveis pelo *software* para a criação das atividades citadas segundo Neto e Junior (2005) são:

- a) *JQuiz*: cria atividades de múltipla escolha ou atividades híbridas.
- b) *JMix*: produz atividades para ordenar frases ou palavras.
- c) *JCross*: cria o jogo de palavras cruzadas.
- d) *JMatch*: produz atividades de referências cruzadas, na qual pode ser utilizada palavras ou imagens para associações.
- e) *JCloze*: cria atividades com preenchimento de colunas.
- f) *The Master* – possibilita a criação de várias atividades. Usada para desenvolver materiais de ensino mais complexos.

Segundo Chiavegatti et al.(2011), o *software* utiliza a linguagem de programação *JavaScript* mas não há necessidade de domínio por parte do usuário para elaborar as atividades. É um *software* simples e gratuito para fins educativos, basta preencher um formulário no *site* oficial do programa e fazer o registro.

3.2 JOGOS EDUCATIVOS

Os jogos podem ser jogados individualmente ou em grupos e consegue desenvolver no aluno, a atenção, disciplina, autocontrole, respeito às regras e habilidades perceptivas e motoras (FALKEMBACH, GELLER, SILVEIRA, 2006). Conforme Machado (2010) os jogos educacionais por meio de um processo de socialização, incentiva e beneficia o aprendizado de crianças e colabora para o desenvolvimento da sua personalidade. Pode-se

definir como jogos educacionais todo jogo que estimula o processo de aprendizagem (TAROUCO et al., 2004).

Segundo Machado (2010) existem diferentes jogos que são ordenados conforme seus objetivos, tais como jogos de ação, aventura, lógicos, estratégicos, *role playing games* (RPGs), entre outros. Segundo Tarouco et al (2004) estes jogos podem ser utilizados com propósito educacional, como segue:

- a) Ação: os jogos de ação ajudam no desenvolvimento psicomotor da criança, aumentando os reflexos e a coordenação olho mão dos alunos e auxiliando no processo de pensamento rápido devido às situações inesperadas dos jogos de ação. O ideal é alternar atividades cognitivas com habilidades motoras.
- b) Aventura: podem ser usadas para simular atividades irrealizáveis em sala de aula como, por exemplo, um experimento químico ou um desastre ecológico.
- c) Lógico: inclui jogos como xadrez e damas, assim como caça-palavras e palavras cruzadas. Estes jogos desafiam a mente já que oferecem normalmente um tempo para que o usuário finalize a tarefa.
- d) *Role-playing game* (RPG): é um jogo onde o usuário manipula um personagem em um ambiente. Neste ambiente o personagem tem interação com outros personagens. O personagem vai realizando ações e dinamicamente construindo uma história.
- e) Estratégicos: estes jogos se focam na sabedoria e na habilidade de negócio do usuário. Ele pode proporcionar uma simulação em que usuário aplica seus conhecimentos de sala de aula, percebendo uma forma prática de aplicá-los.

Entre os jogos educacionais estão os jogos computadorizados ou jogos educativos digitais, onde a utilização do computador juntamente com *softwares* e a internet tornam o jogo ainda mais interessante entre os alunos.

3.3 JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS

Segundo Falkembach, Geller e Silveira (2006), estes jogos oferecem aos alunos um ambiente rico e complexo de aprendizagem. Além disso, eles fornecem um mundo imaginário a ser descoberto e no qual os alunos podem aprender.

Nos jogos educacionais digitais o usuário aprende por si só, através de descobertas de relação e da interação com o *software*. No entanto, o professor tem o papel de moderador dando as orientações necessárias ao aluno (TAROUCO et al., 2004).

Tarouco et al. (2004) ressalta que o uso de recursos tecnológicos como os jogos educacionais precisam de um conhecimento prévio do mesmo e devem sempre estar ligados a princípios teórico-metodológico precisos e bem estruturados. Dessa maneira é de extrema importância que os professores conheçam as tecnologias e os materiais a serem utilizados a fim de obter os resultados esperados.

Foram analisados quatro jogos educacionais simples criados a partir dos *softwares* de autoria destacados anteriormente. Estes jogos foram testados para analisar quais elementos foram utilizados na criação deles em relação aos elementos de gamificação. Foi definido como jogo I, um jogo criado no *Visual Class*, jogo II, um jogo criado no *JClic*, jogo III é um jogo criado no *software Hot Potatoes* e o jogo IV é um jogo desenvolvido no *Ardora*.

3.3.1 Jogo I

É um jogo com uma sequência de atividades onde a primeira atividade é um quebra-cabeça formado por quatro peças onde o aluno deve montar e formar a bandeira do Brasil⁵. A segunda atividade é um jogo de palavras cruzadas, na qual o aluno deve ler quatro perguntas numeradas e colocar a resposta no quadro de palavras cruzadas no número correspondente à pergunta. Na terceira atividade, o aluno precisa associar os bichos da primeira coluna com os bichos da segunda coluna. A atividade quatro e seis é uma pergunta com cinco opções de

5 Disponível em: <http://institutocrescer.org.br/noticias/instituto-crescer-passa-a-ser-parceiro-em-cursos-de-visual-class/>

respostas e o aluno deve indicar a resposta correta. Já a atividade cinco o aluno precisa indicar se a afirmação feita é verdadeira ou falsa. A figura 6 mostra as telas do jogo criado no *Visual Class*.

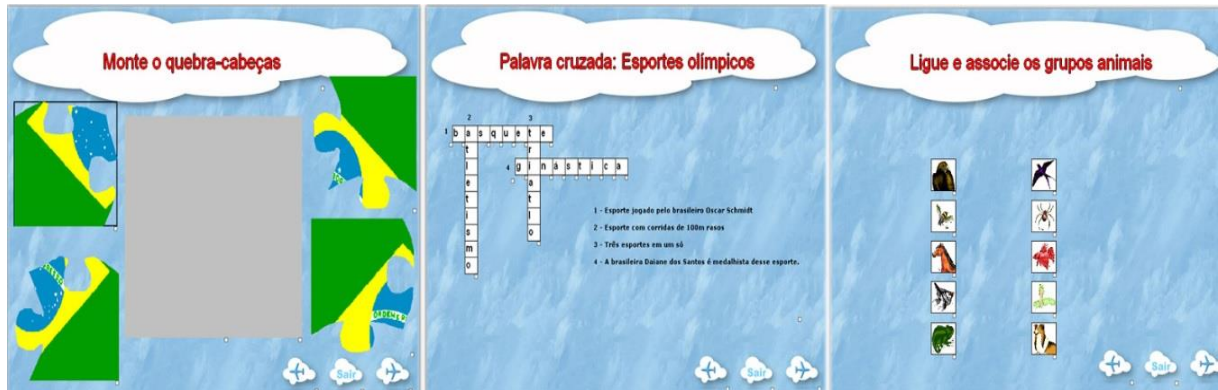


Figura 6: Telas do jogo criado no *Visual Class*

Fonte: <http://www.institutocrescer.org.br/jogosedu/jogosedu2.htm>

Na execução de todas as atividades há a opção de sair do jogo, de seguir para a próxima atividade ou voltar para a anterior. No entanto, não é possível passar para a próxima atividade sem ter completado corretamente a atividade anterior. Quando a atividade é realizada incorretamente é informado para o usuário através de uma mensagem que algo está errado e assim ele deve consertar o erro ou responder com a resposta correta. Ao finalizar a tarefa com sucesso o usuário recebe uma mensagem de parabéns e segue para a próxima atividade. E ao terminar a sequência de tarefas o jogo fornece ao aluno o resultado sobre seu desempenho, como número de erros, número de acertos e a nota final. A figura 6 mostra as telas do jogo criado no *Visual Class*.

Os elementos pontos, a linguagem/comunicação, avaliação/progresso e regras e metas foram os únicos elementos identificados neste jogo.

3.3.2 Jogo II

Este jogo também consiste em uma sequência de atividades criadas no *software JClick*.⁶ Na tela inicial do jogo há uma mensagem para o usuário com o objetivo de estudo que neste

⁶ Disponível em: <http://portuguestecnologias.blogspot.com.br/2011/12/bateria-de-jogos-JClick.html>

caso é o estudo sobre a consoante “d”. Na primeira tarefa o aluno precisa relacionar as letras minúsculas com as letras maiúsculas corretamente. A segunda atividade é um quebra cabeça com nove peças que forma um dinossauro se as peças forem distribuídas corretamente. A atividade três é um jogo de memória e aluno precisa se concentrar para poder encontrar os pares. Na quarta tarefa o usuário tem uma sopa de letrinhas, ou caça-palavras, na qual o aluno precisa encontrar em um quadro cheio de letras definidas pelo professor. O exercício seis fornece um pequeno texto onde o aluno precisa clicar na palavra que começa com a letra “d”. E a última atividade consiste em ligar as sílabas com as imagens correspondentes.

Em cada uma destas atividades o aluno tem a opção de seguir para a próxima atividade sem necessariamente ter concluído a tarefa. Ele pode, por exemplo, deixar uma atividade que naquele momento ele não conseguiu completar para ser completado após a execução das outras atividades. O usuário também tem a opção de reiniciar uma atividade se desejar. Além disso, em cada uma das tarefas o aluno recebe uma orientação do que ele deve fazer no jogo, o número de acertos e tentativas, o tempo de execução do jogo e uma mensagem de motivação ao concluir uma atividade com sucesso. A figura 7 mostra as telas do jogo criado no *JClic*.

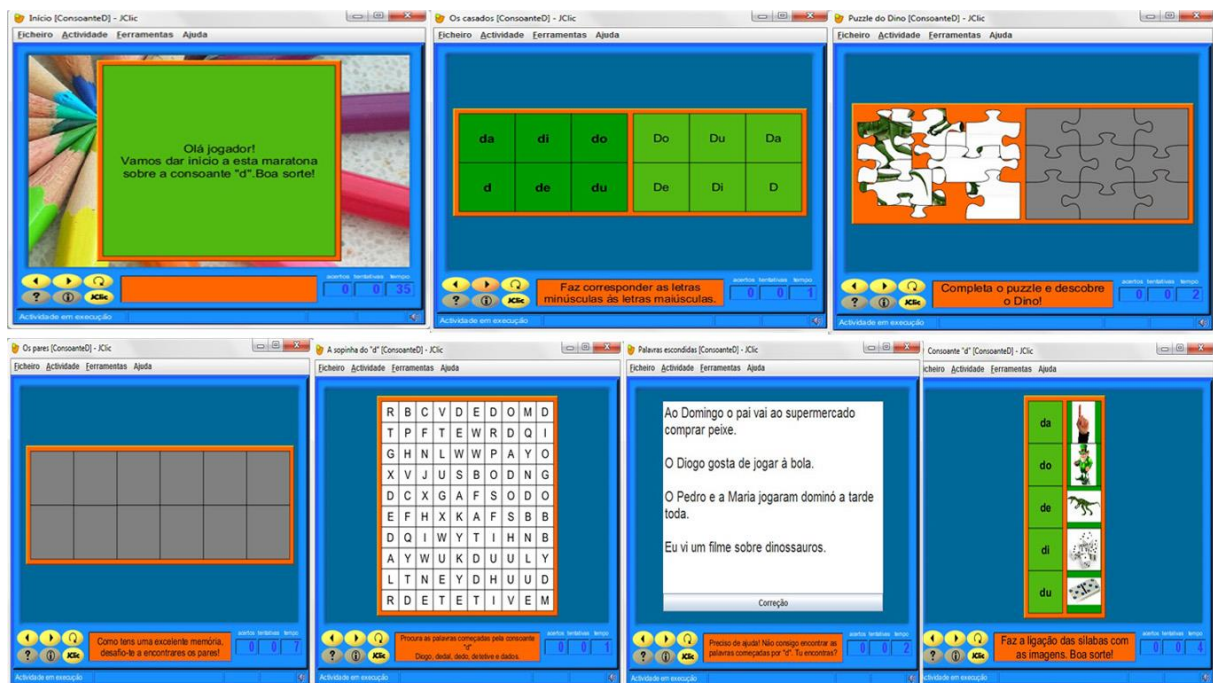


Figura 7: Telas do jogo criado no *JClic*

Fonte: <https://app.box.com>

Os únicos elementos encontrados neste jogo são os pontos, a linguagem/comunicação, avaliação/progresso e regras e metas.

3.3.3 Jogo III

O jogo III refere-se a um jogo simples criado no *Hot Potatoes* para a disciplina de língua portuguesa⁷. O aluno precisa unir às palavras as respectivas sílabas dispostas em um quadro. Este jogo oferece uma orientação do que o aluno deve fazer para executar o jogo.

Quando o usuário termina o jogo ele deve verificar a correção clicando em um botão escrito “verificar”. Se houver erros o aluno recebe uma mensagem informando que ele deve tentar novamente e mostrando sua pontuação por porcentagem. Se ele terminar corretamente ele apenas recebe sua pontuação. O jogo também tem um limite de tempo para ser concluído, e se o usuário não conseguir finalizar no tempo de 5 minutos ele deve jogar novamente. A imagem 8 mostra as telas do jogo criado no *Hot Potatoes*.

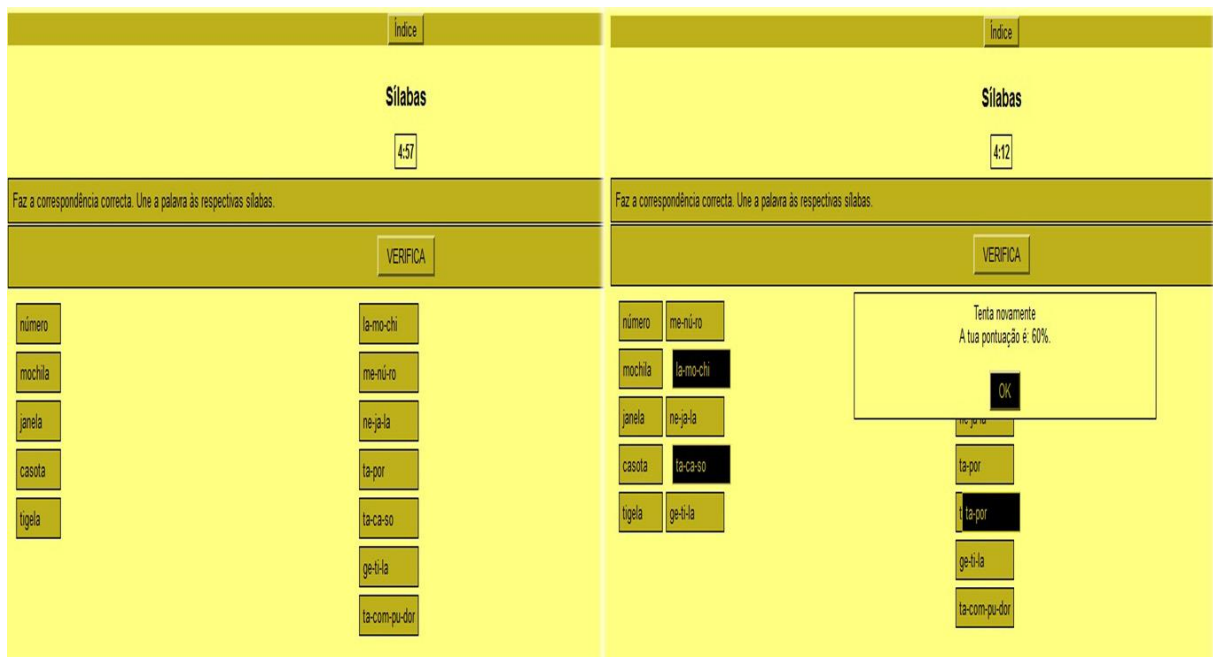


Figura 8: Telas do jogo criado no *Hot Potatoes*.

Fonte: http://www.escolovar.org/hotpot_lp.htm

Neste exemplo de jogo, os únicos elementos que podem ser considerados presentes nele, mas de maneira superficial, são os pontos, a linguagem/comunicação, avaliação/progresso e regras e metas.

⁷ Disponível em: http://www.escolovar.org/hotpot_lp.htm

3.3.4 Jogo IV

É um jogo criado no *Ardora*⁸ direcionado ao público infantil. São 5 diferentes atividades disponibilizadas em uma página *web*. A primeira atividade é um jogo da forca e contém 7 diferentes níveis, as demais atividades tem apenas um nível. A segunda atividade é um jogo de caça-palavras em inglês, a terceira é uma imagem que o usuário precisa colorir com as cores disponibilizadas, a quarta é um jogo de relacionar a imagem com o nome em inglês e a última atividade é um quebra cabeça. A figura 9 mostra a tela inicial onde é possível visualizar nome de todas as atividades disponibilizadas, basta clicar na atividade desejada para poder jogar.

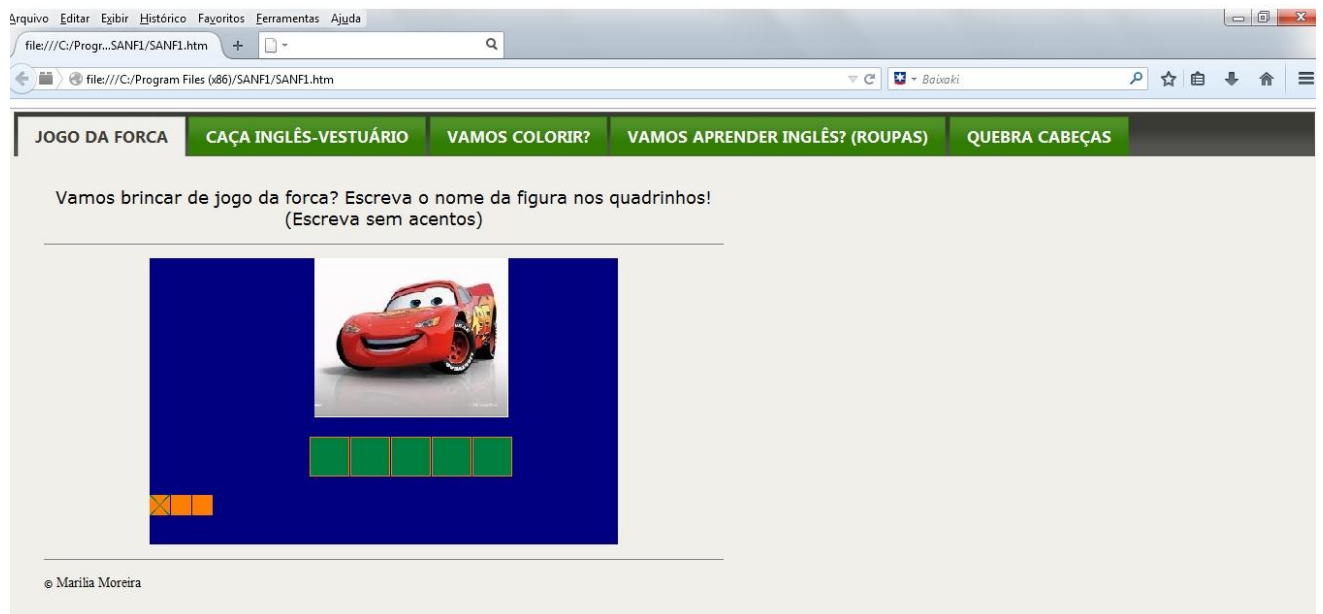


Figura 9: Tela dos jogos criados no Ardora.
Fonte: <http://estudarehlegal.blogspot.com.br>

O jogo escolhido para teste foi o jogo da forca. Neste jogo o jogador deve digitar letras relacionadas com a imagem apresentada até obter a resposta correta. Quando o jogador erra a letra é mostrada a mensagem “OPSSS!” para representar o erro e quando o jogador completa o primeiro nível é apresentado ao usuário um botão escrito “próximo”, para que o jogador prossiga para o próximo nível. Ao final dos 7 níveis é apresentado apenas a mensagem “MUITO BEM” ao jogador representando o fim do jogo.

8 Disponível em: <http://aprendizando.blogs.sapo.pt/8391.html>

Neste exemplo de jogo, os únicos elementos que podem ser considerados presentes nele, são as regras e metas, apresentadas na parte superior da tela, níveis e linguagem e comunicação.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de jogos na educação é uma forma que os professores têm para motivar a participação dos alunos nas salas de aula e estimular a aprendizagem. Para a criação destes jogos são utilizados *softwares* de baixa complexidade denominados *softwares* de autoria.

Diante disso, a relação dos jogos educacionais com os elementos de gamificação, estudados no capítulo anterior, é de grande importância para que o objetivo principal do uso dos jogos na educação tenha um resultado positivo real nas salas de aula.

Tabela 9 – Jogos de *Software* de autoria X Elementos de gamificação

Elementos	Jogo I	Jogo II	Jogo III	Jogo IV
Pontos	X	X	X	-
Níveis	-	-	-	-
Líderes/ Classificação por pontos	-	-	-	-
Medalhas/Recompensas	-	-	-	-
Integração	-	-	-	-
Desafios e missões	-	-	-	-
Laços de engajamento	-	-	-	-
Linguagem/Comunicação	X	X	X	X
Avaliação/Progresso	X	X	X	-
Desafio/Conflito/Surpresa	-	-	-	-
Controle/Interação (equipamento)	-	-	-	-
Localização	-	-	-	-
Fantasia/Mistério	-	-	-	-
Interação Humana (interpessoal), Interação (social).	-	-	-	-
Peças ou Jogadores, Representação, estímulos sensoriais, segurança.	-	-	-	-
Regras e metas	X	X	X	X

A tabela 9 apresenta na primeira coluna os elementos de gamificação e na primeira linha os jogos criados por *softwares* de autoria. A relação foi feita utilizando um X nos elementos presentes em cada jogo e um hífen quando não foi possível identificar tais elementos.

Na tabela 9, percebe-se nos quatro jogos testados a carência de elementos considerados importantes em jogos educacionais. Os principais elementos encontrados foram os pontos, a linguagem/comunicação, avaliação/progresso e regras e metas.

A falta de tantos elementos de gamificação, avaliados como essenciais para o engajamento dos alunos nas atividades, faz com que se pense de forma diferente ao construir estes jogos.

Mas para que o desenvolvimento destes jogos alcancem nossos objetivos é necessário que os *softwares* de autoria apresentem estes elementos de gamificação e permitam o uso deles nos jogos e aplicações elaboradas pelos professores e alunos.

4 MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO

O Método Analítico Hierárquico (Analytic Hierarchy Process) foi usado neste trabalho como forma de avaliação dos *softwares* de autoria pesquisados. Segundo Silva, Amaral e Teixeira (2007), este método foi desenvolvido por Tomas L. Saaty, da Universidade da Pensilvânia, no início da década de 70. Foi baseado em conceitos de Álgebra Relacional, da Pesquisa Operacional e da Psicologia, tornando-se uma importante ferramenta para a tomada de decisões multicritério (CALLONI, 2012).

O Método Analítico Hierárquico (MAH), segundo Baraças e Machado (2006), é uma metodologia poderosa de tomada de decisão que ajuda na definição de prioridades e escolha da melhor alternativa, quando aspectos qualitativos e quantitativos devem ser considerados. Segundo Jordão e Pereira (2006), este é um método simples e confiável que tem sido utilizado mundialmente para ajudar nos processos de decisão considerando os mais diversos fins.

4.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO

Segundo Calloni (2012), o MHA pode ser usado de várias maneiras e uma delas é utilizando comparações por matrizes, uma proposta de fácil aplicação proposta por Jordão e Pereira (2006). Esta aplicação possui seis etapas fundamentais: (1) Definição do Problema; (2) Estruturação Hierárquica do Problema; (3) Construção de Matrizes de Avaliação; (4) Normalização das Matrizes; (5) Construção das Matrizes de Prioridade e (6) Obtenção dos resultados.

A primeira etapa, definição do problema, é entendida como o objetivo final a ser atingido após o cruzamento e comparações de todos os critérios entre as alternativas analisadas (CALLONI, 2012).

A segunda etapa, estruturação hierárquica, é a representação do problema através de um diagrama composto por diferentes níveis. No nível mais alto fica o objetivo final, os critérios estão nos níveis seguintes e no nível mais baixo estão às alternativas a serem

decididas (PRAZERES, JUNIOR e GARCIA, 2010). A figura 10, mostra como deve ser a estrutura hierárquica e como é utilizada a ligação entre cada nível.

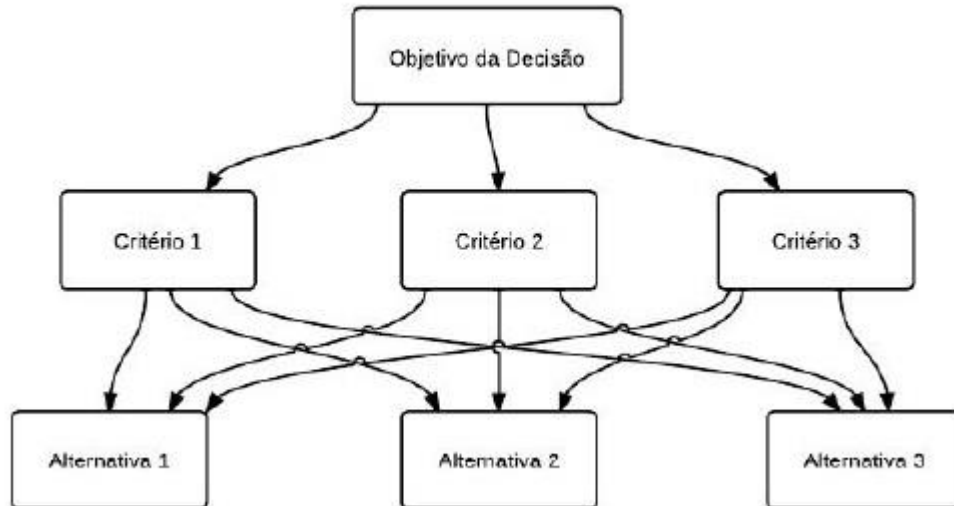


Figura 10: Estrutura Hierárquica MAH.
Fonte: Calloni (2012)

Usando um exemplo prático é possível de forma mais simples explicar cada etapa do Método Analítico Hierárquico apresentado neste trabalho. Por exemplo, um Engenheiro Civil recebeu duas propostas de emprego (emprego 1 e 2). Ele mora na cidade de Coimbra, mas está disposto a mudar de cidade se um dos empregos oferecidos lhe ofereça melhores condições de trabalho. Para fazer a escolha do melhor trabalho, ele considerou os seguintes critérios: salário, oportunidade de progresso profissional, localização e custo de vida no local de trabalho (JORDÃO E PEREIRA, 2006). A figura 11 mostra a estrutura hierárquica do MAH para o exemplo citado. Para um melhor entendimento do exemplo, foram considerados alguns dados complementares apresentados na tabela 10.



Figura 11: Exemplo Estrutura Hierárquica MAH.
Fonte: (JORDÃO e PEREIRA, 2006).

Tabela 10 - Dados Complementares para o exemplo

Crítérios	Emprego 1	Emprego 2
C1 – Salário Anual (14 meses)	14.000.00 €	21.000,00€
C2 – Oportunidade Profissional	Alta	Baixa
C3 – Localização	Lisboa	Coimbra
C4 – Custo de Vida	Alto	Médio

Fonte: Jordão e Pereira (2006).

A terceira etapa, construção de matrizes de avaliação, consiste em construir duas matrizes, uma definindo os pesos dos critérios e outra o impacto das alternativas sobre os critérios. Para atingir a meta, serão feitas comparações binárias com o cruzamento das matrizes (MORAES e SANTALIESTRA, 2008).

Na construção da matriz de avaliação cada célula recebe um valor que representa o peso da alternativa ou critério em comparação os outros. Quando o item de uma linha tiver prioridade sobre um item de uma coluna, a célula equivalente terá um valor elevado. E quando o item de maior prioridade for aquele definido na linha, então a célula terá um valor inferior. No caso, de ambos os itens terem a mesma prioridade, então é atribuído o valor 1. Quando houver o cruzamento entre a linha e a coluna do mesmo item o valor será sempre 1 (CALLONI, 2012).

A comparação par a par das alternativas é feita utilizando uma escala própria, que varia de 1 a 9, denominada Escala Fundamental como é mostrado na tabela 11.

Na tabela 12 é mostrada a matriz de avaliação para comparação entre os pesos de dois critérios de avaliação diferentes, na qual o critério 1, possui peso 1 e o critério 2 possui peso 6. Se o critério da linha for igual ao da coluna é atribuído o valor 1 a célula. Se o critério da linha for superior ao da coluna, então é atribuído o valor 6 a célula. E se o critério da linha for inferior da coluna, é atribuído o valor $1/6$ (CALLONI, 2012). Na tabela 13, é mostrada a matriz de comparação entre critérios, do exemplo citado anteriormente. Neste exemplo, o critério com maior importância é o critério oportunidade, com peso 7. No critério C1 da linha, por exemplo, é feita a comparação com os critérios C1, C2, C3 e C4 das colunas. Na primeira célula é atribuído o valor 1 já que o critério da linha é o mesmo da coluna. Na segunda célula é atribuído o valor $1/7$, que significa que o critério C1 da linha, salário, tem importância inferior ao critério C2 da coluna, oportunidade. Isso acontece nas outras duas células seguintes na qual o critério C1 é inferior aos critérios C3 e C4 das colunas.

Tabela 11 – Escala Fundamental de Comparações

Intensidade da Importância	Definição	Explicação
1	Igual Importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Fraca Importância	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Forte Importância	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito forte	Uma atividade é fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância Absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2,4,6 e 8	Valores Intermediários	Quando se procura uma condição e compromisso entre duas definições.
Recíproco dos valores	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com i.	Uma designação razoável.

Fonte: Jordão e Pereira (2006).

Tabela 12 – Comparação Binária de Critérios

	Critério 1	Critério 2
Critério 1	1	1/6
Critério 2	6	1

Fonte: Calloni (2012).

Tabela 13 – Exemplo de matriz de comparação de critérios

	C1	C2	C3	C4
C1 – Salário	1	1/7	1/3	1/2
C2 – Oportunidade	7	1	5	5
C3 – Localização	3	1/5	1	3
C4 – Custo de Vida	2	1/5	1/3	1

Fonte: Jordão e Pereira (2006).

Uma matriz de avaliação também é feita para as alternativas, como é mostrado na tabela 14. A comparação é feita da mesma forma que para os critérios.

Tabela 14 – Comparação Binária de Alternativas

	Alternativa 1	Alternativa 2
Alternativa 1	1	1/6
Alternativa 2	6	1

Fonte: (CALLONI, 2012).

A quarta etapa, é a normalização das matrizes, que é a aplicação de operações matemáticas em cada coluna da matriz. A normalização é feita dividindo os elementos de cada matriz pela soma da coluna a qual pertence, e a soma de todos os seus elementos devem ser igual a 1. Depois de feito isso, as frações são transformadas em número decimais e assim é encontrar a média de cada linha (CALLONI, 2012). Na tabela 15 é mostrado como é realizada a soma das colunas.

Tabela 15 - Normalização da Matriz

	Alternativa 1	Alternativa 2
Alternativa 1	1	1/6
Alternativa 2	6	1
	$(1 + 6) = 7$	$(1/6 + 1) = 7/6$

Fonte: Calloni (2012).

O cálculo da média é apresentado na tabela 16. Cada elemento da matriz é dividido pelo resultado da soma das colunas feito anteriormente. Ao somar o resultado de cada coluna o resultado deve ser igual a 1. Para encontrar a média final é preciso dividir os novos elementos de cada célula pela soma de sua coluna, os valores encontrados são somados e divididos pela quantidade de elementos (CALLONI, 2012).

Tabela 16 – Normalização da Matriz e Cálculo da Média

	Alternativa 1	Alternativa 2	Média
Alternativa 1	$(1/7) = 1/7$	$[(1/6) / (7/6)] = 1/7$	0,143
Alternativa 2	$(6/7) = 6/7$	$[1 / (7/6)] = 6/7$	0,857
	$(1/7 + 6/7) = 1$	$(1/7) + (6/7) = 1$	

Fonte: Calloni (2012).

Na tabela 17 é apresentada uma matriz de normalização para o exemplo citado anteriormente do critério C3, localização, e foi baseada nos dados complementares apresentados na tabela 10. Na tabela 10, é possível observar que o emprego 2 tem prioridade

em relação ao emprego 1, pois se localiza na mesma cidade do engenheiro sem necessidade de mudança.

Para representar esta prioridade foi atribuído o valor 5 ao emprego 2, como é apresentado na segunda célula da primeira coluna onde há o cruzamento do emprego 2 com o emprego 1. Já quando for comparado o emprego 1 com o emprego 2 então é atribuído o valor 1/5. Nas células onde houve o cruzamento de um emprego por ele mesmo foi atribuído o valor 1, pois como visto anteriormente quando a alternativa da linha for igual ao da coluna é atribuído o valor 1 célula.

Na última linha de cada coluna é feita a normalização da matriz, somando os valores de cada coluna. Na primeira coluna a soma resultou no valor 6 e na segunda coluna a soma resultou no valor 6/5.

Tabela 17 – Exemplo de Normalização da Matriz

C3	Emprego 1	Emprego 2
Emprego 1	1	1/5
Emprego 2	5	1
	$(1 + 5) = 6$	$(1/5 + 1) = 6/5$

Fonte: Jordão e Pereira (2006).

Na tabela 18 é realizado o cálculo da média para este mesmo critério, localização. Primeiro é preciso dividir os elementos de cada célula pelo resultado da soma feita na tabela 17. Por exemplo, na primeira célula é dividido o valor 1 pelo valor da soma desta coluna que é igual a 6, resultando em 1/6. Essa operação é feita em todas as células da matriz. Na quarta linha é feita a soma dos resultados de cada coluna que deve resultar sempre em 1.

Para calcular a média final os resultados da divisão de cada linha são somados e divididos pela quantidade de elementos. Na linha dois, por exemplo, é somado os valores da divisão das células 1 e 2, que são respectivamente 0,167 e 0,167, resultando no valor 0,334 e dividindo pelo número de elementos somados, no caso 2. O resultado 0,167 é a média para o emprego 1 e esse mesmo procedimento deve ser feito na linha três para calcular a média do emprego 2.

Tabela 18 - Exemplo de Normalização da Matriz e Cálculo da Média

C3	Emprego 1	Emprego 2	Média
Emprego 1	$(1/6) = 1/6$	$[(1/5) / (6/5)] = 1/6$	0,167
Emprego 2	$(5/6) = 5/6$	$[1 / (6/5)] = 5/6$	0,833
	$(1/6 + 5/6) = 1$	$(1/7) + (6/7) = 1$	

Fonte: Jordão e Pereira (2006).

A quinta etapa, construção de matrizes de prioridade, é a etapa em que é construída uma matriz que lista todas as alternativas e critérios em um grupo de dados. A obtenção dos resultados é realizada pela multiplicação da matriz com o peso dos critérios pela matriz do impacto das alternativas. O resultado final será um vetor com a média final de cada alternativa em relação aos critérios avaliados. A alternativa com a maior média significa a melhor escolha (CALLONI, 2012). A tabela 19 apresenta a matriz de prioridade, na qual as linhas representam as alternativas e a coluna o critério 1. Para cada célula é conferido o valor da média obtida anteriormente.

Na tabela 20 é apresentada a matriz de prioridade do exemplo citado neste trabalho para o critério localização. Nesta tabela é mostrada na primeira coluna os empregos e na segunda coluna a média calculada anteriormente de cada emprego para o critério localização.

Tabela 19 – Matriz de Prioridades

	Critério 1
Alternativa 1	0,143
Alternativa 2	0,857

Fonte: Calloni (2012).

Tabela 20 – Exemplo de Matriz de Prioridade

	Critério 3
Emprego 1	0,167
Emprego 2	0,833

Fonte: Jordão e Pereira (2006).

4.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Jordão e Pereira (2006), o Método Analítico Hierárquico é uma ferramenta amplamente utilizada e útil para auxiliar na tomada de decisões em inúmeras situações, desde as mais simples até as mais complexas.

O MAH permite, através de cálculos, determinar pesos para cada uma das alternativas considerando os critérios determinados. Desta maneira é possível identificar a melhor alternativa, auxiliando assim na avaliação dos *softwares* de autoria considerando os elementos de gamificação (CALLONI, 2012). Neste trabalho, com o uso do MAH foram elaboradas todas as matrizes e cálculos necessários para encontrar a média de cada alternativa ou *software*, a fim de encontrar o mais apropriado.

5 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

O principal objetivo deste trabalho foi analisar *softwares* de autoria para verificar quais deles são mais adequados para construção de jogos educacionais que utilizam elementos de gamificação. Para alcançar o objetivo proposto, na proposta de solução foi utilizada uma abordagem qualitativa. Uma pesquisa qualitativa é aquela que trabalha com dados qualitativos, ou seja, os dados coletados são descritivos e não estatísticos. Por se tratar de uma proposta aplicável, ou seja, implementável, foi utilizado o estudo de caso como técnica de coleta de dados.

Estes *softwares* foram analisados a partir de testes de uso realizados em cada um deles. A partir da análise dos resultados obtidos, utilizando o Método Analítico Hierárquico, foi possível identificar qual o *software* de autoria mais apropriado para o uso nas salas de aula.

A análise dos *softwares* de autoria foi feita através do desenvolvimento de jogos educacionais a partir das ferramentas disponibilizadas em cada *software*. Para todos os *softwares* o jogo foi o mesmo para que haja uma comparação equivalente entre eles. O jogo proposto foi direcionado a estudantes universitários da disciplina de redes de computadores. A idéia do jogo foi utilizar todos os elementos de gamificação.

O jogo consiste em uma tela inicial de boas vindas, na qual o usuário precisa informar seu nome para iniciar o jogo. A tela seguinte apresenta como fundo um cenário relacionado às perguntas realizadas no jogo e um personagem que apresenta as perguntas ao usuário também referente ao cenário. Cada nível do jogo foi relacionado a um assunto sobre redes de computadores e a dificuldade aumenta gradativamente.

Além disso, em cada tela é oferecido ao usuário informações sobre o jogo, pontuação e prêmios obtidos durante o jogo, além de um botão para sair do jogo. Também tem um botão de ajuda e um de progresso. O botão de ajuda oferece dicas ao usuário sobre a resposta das perguntas e o botão progresso, apresenta ao jogador uma tela do seu progresso no jogo. Nesta tela fica contida a quantidade de níveis já concluídos pelo jogador e o que falta para finalizar o jogo, a pontuação total, a quantidade de prêmios obtidos e uma tabela de classificação por pontos. Esta classificação foi feita, com o resultado de outros alunos que já jogaram o jogo ou

através de alguns nomes fictícios com uma pontuação definida feita no desenvolvimento do jogo.

Quando o jogador inicia o primeiro jogo de palavras cruzadas, o jogo oferece diversas informações de como o jogador deve prosseguir no jogo. O personagem mostra a primeira pergunta e o jogador deve responder no número correspondente. Se ele não souber a resposta ele pode seguir para a próxima pergunta ou pedir ajuda. Como o número de ajuda é limitado, quando não houver mais ajuda ele pode receber mais dicas, no entanto, a cada ajuda extra é diminuído 10 pontos. Cada acerto equivale a 10 pontos que serão somados durante todo o jogo. Caso o jogador conseguir concluir uma fase sem precisar de ajuda ele ganha como prêmio uma estrela que equivale a 50 pontos na classificação por pontos. Além disso, toda vez que o jogador acerta uma resposta o sistema emite um som para representar a resposta correta.

A cada 150 pontos somados, o jogador recebe uma missão a cumprir. É apresentado na tela um jogo surpresa do tipo caça palavras, na qual o jogador precisará encontrar algumas palavras definidas pelo jogo em um tempo determinado. Caso o jogador consiga finalizar a missão antes de acabar o tempo ele recebe como prêmio três estrelas senão ele continua com a mesma pontuação.

As figuras 12, 13, 14 e 15 apresentam respectivamente os protótipos da tela inicial, jogo principal, jogo surpresa e progresso.

O protótipo da tela inicial do jogo de palavras cruzadas apresenta um cabeçalho azul com o texto "Bem-Vindo". O conteúdo principal da tela é cinza e contém o título "Bem-Vindo ao jogo de Palavras Cruzadas" em uma fonte grande e preta. Abaixo do título, há uma instrução "Informe seu nome antes de iniciar o jogo". Segue um campo de entrada de texto rotulado "Nome". Na base da tela, há dois botões: "JOGAR" no centro e "Sair" no canto inferior direito.

Figura 12: Protótipo da tela inicial

Fonte: o autor



Figura 13: Protótipo da tela do jogo principal
Fonte: o autor



Figura 14: Protótipo da tela do jogo surpresa
Fonte: o autor



Figura 15: Protótipo da tela de progresso
Fonte: o autor

Este projeto protótipo do jogo foi pensado a fim de contemplar no jogo todos os elementos de gamificação destacados por Zichermann e Cunningham (2012) e por Bedwell et al (2012) e que foram utilizados na análise dos *softwares* destacados no capítulo 3. As tabelas 21 e 22 apresentam os critérios utilizados para comparação dos *softwares* e a proposta de representação deles no jogo em cada *software*. No entanto, vale ressaltar que este jogo só poderá ser criado seguindo a descrição citada anteriormente se os *softwares* possibilitarem ferramentas para tal desenvolvimento.

Tabela 21 – Representação dos critérios no jogo (continua)

Elementos	Representação no Jogo
C1 Pontos	10 pontos por resposta correta.
C2 Níveis	Cada nova palavra cruzada o nível de dificuldade aumenta.
C3 Líderes/ Classificação por pontos	Na opção progresso haverá uma lista de classificação por pontos, indicando os nomes dos melhores jogadores.
C4 Medalhas/ Recompensas	Serão usadas estrelas como recompensas para os usuários que conseguirem passar uma fase sem utilizar ajuda e quando conseguirem concluir a missão no tempo determinado.
C5 Integração	Os níveis de dificuldade e o desejo de concluir todos os níveis e receber uma pontuação maior que os outros jogadores tornam o jogo atraente deste o primeiro jogo.

Tabela 22 – Representação dos critérios no jogo (conclusão)

C6	Desafios e missões	Quando o jogador somar 150 pontos é lançado um desafio para ele. Ele deve encontrar palavras definidas pelo sistema em um jogo de caça-palavras em um tempo determinado.
C7	Laços de engajamento	A classificação por pontos torna o jogo competitivo onde um jogador quer se tornar superior a outro. Este elemento faz com que o jogador tenha o interesse em voltar para o jogo e concluir o jogo com uma pontuação maior.
C8	Linguagem/ Comunicação	Os jogadores utilizaram o <i>mouse</i> do computador para realizar as ações desejadas e o teclado para digitar a resposta.
C9	Avaliação/Progresso	O progresso do jogador em relação ao jogo poderá ser analisado na opção progresso, na qual apresenta os níveis completados e os que ainda restam para finalizar o jogo.
C10	Desafio/Conflito/ Surpresa	O desafio no jogo será a dificuldade que aumenta gradativamente e o jogo de caça-palavras que aparece repentinamente será a representação da surpresa.
C11	Controle/Interação (equipamento)	Toda vez que o jogador digitar a resposta correta o sistema emite um som.
C12	Localização	Será utilizado um cenário como fundo referente às perguntas realizadas.
C13	Fantasia/Mistério	Será utilizado o mesmo cenário de fundo para envolver o jogador no jogo.
C14	Interação Humana (interpessoal), Interação (social).	Através de classificação por pontos será possível verificar sua pontuação em relação a outros jogadores.
C15	Peças ou Jogadores, Representação, estímulos sensoriais, segurança.	Um personagem que apresenta as perguntas estará incluído no cenário do jogo.
C16	Regras e metas	As regras do jogo serão apresentadas para o jogador no início do jogo.

Esta avaliação nos *softwares* de autoria contribui para que os educadores possam identificar quando um *software* é realmente eficaz nas salas de aula.

6 AVALIAÇÃO DOS SOFTWARES DE AUTORIA

A análise nos *softwares* de autoria foi realizada implementando o jogo proposto que contempla todos os critérios apresentados na tabela 23 e verificando se o *software* possibilita ou não tal implementação.

Os testes foram feitos em cada um dos *softwares* e depois foram elaboradas as matrizes de avaliação para cada critério.

Apesar de o MAH possibilitar a definição de diferentes pesos para cada critério, neste caso, todos os critérios receberam o mesmo peso. Os pesos foram definidos desta maneira porque levando em consideração os diversos gêneros de jogos, não há como definir quando um critério é mais importante que outro em um jogo. Por exemplo, em um jogo de estratégia os critérios mais importantes são diferentes dos que os usados em um jogo de aventura. A tabela 23 apresenta os critérios de avaliação dos *softwares*, suas respectivas legendas e os pesos atribuídos a cada um deles. No final das comparações estes pesos foram multiplicados pelas médias obtidas, onde o maior resultado indicou o melhor *software* de autoria.

Tabela 23 – Critérios de avaliação dos *softwares*

Legenda	Critério	Peso	Legenda	Critério	Peso
C1	Pontos	9	C9	Avaliação/ Progresso	9
C2	Níveis	9	C10	Desafio/ Conflito/ Surpresa	9
C3	Líderes/ Classificação por pontos	9	C11	Controle/ Interação (equipamento)	9
C4	Medalhas/ Recompensas	9	C12	Localização	9
C5	Integração	9	C13	Fantasia/ Mistério	9
C6	Desafios e Missões	9	C14	Interação Humana (interpessoal) Interação (Social)	9
C7	Laços de engajamento	9	C15	Peças ou Jogadores, Representação, estímulos sensoriais, segurança	9
C8	Linguagem/ Comunicação	9	C16	Regras e metas	9

A análise dos *softwares* foi feita inicialmente cruzando as funcionalidades e características dos *softwares* com os critérios de avaliação. Em cada célula, onde ocorre o cruzamento é atribuída a palavra “NÃO” quando o *software* não atendeu ao respectivo critério, “SIM” quando o *software* atendeu o critério e “PARCIAL” quando o *software* atendeu parcialmente ao critério.

Na segunda etapa foi realizada a comparação através de matrizes. Essa comparação foi realizada comparando, em uma matriz, cada *software* de autoria por todos. A matriz de avaliação foi feita para todos os critérios de análise. Na tabela, as linhas e colunas demonstram o cruzamento de cada um dos *softwares* em relação a um critério. As comparações foram analisadas observando o *software* da linha em relação ao *software* da coluna. Quando o *software* foi comparado com ele mesmo, foi atribuído o valor 1, que é relativamente o peso mais baixo no MAH. Quando o *software* da linha atendeu ao critério que está sendo analisado e o *software* da coluna não atendeu foi atribuído o peso 9, que demonstra importância absoluta, relativamente o grau mais alto no MAH. E quando o *software* da linha atendeu parcialmente o critério e o *software* da coluna não atendeu ao critério foi atribuído o valor 5, que está entre o peso mais baixo e o mais alto no MAH. De maneira oposta, quando o *software* que está na linha não atendeu o critério e o *software* da coluna atendeu foi atribuído o peso proporcionalmente inverso, 1/9 ou 1/5 no caso de ter atendido parcialmente o critério. Quando ambos os *softwares* atenderam o critério ou ambos os *softwares* não atenderam ou ainda se ambos atenderam de forma parcial o critério foi atribuído valor 1.

A última linha de cada matriz representa a soma de cada coluna, que foi utilizado para calcular a média, que fica na última coluna da matriz. A média representa o resultado da avaliação de cada *software* com relação aos demais para cada critério. Para calcular a média foi utilizado o seguinte cálculo: $((\text{valor da linha 1} / \text{soma coluna 1}) + (\text{valor da linha N} / \text{soma coluna N})) / N$, para N de 1 até o número de elementos.

Por último foi criada uma matriz das médias encontradas para cada um dos critérios e uma matriz final apresentando o *ranking* dos *softwares* testados.

6.1.1 JClic

O desenvolvimento do jogo no *JClic*, iniciou com o desenvolvimento de uma tela inicial que mostra uma mensagem de boas vindas ao jogador e informações sobre o jogo. No entanto, não foi possível criar um campo para o jogador informar o seu nome que seria utilizado para gerar uma lista de classificação por nomes. Portanto o *software JClic* não atende aos critérios **C3, líderes/classificação por pontos, C7, laços de engajamento e C14, interação humana (interpessoal), Interação (social)**, já que estes três critérios estão ligados a uma classificação por pontos como é mostrado nas tabelas 21 e 22. A figura 16 é a tela inicial criada no *JClic*.

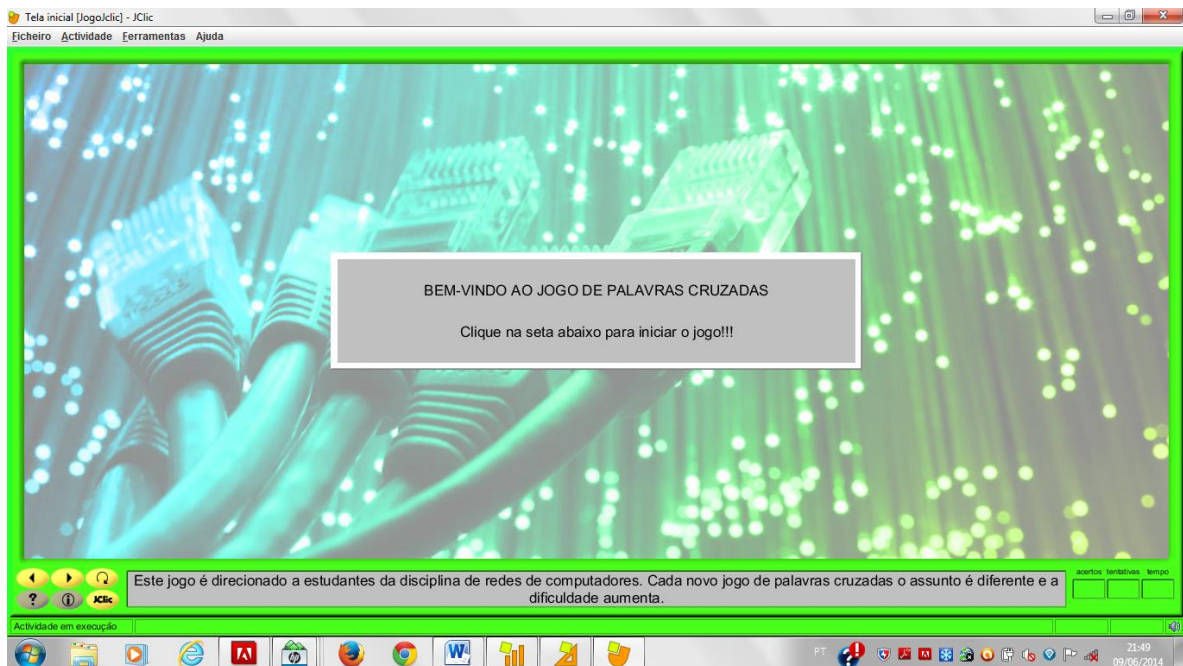


Figura 16: Tela inicial do jogo criado no *JClic*.

Fonte: o autor.

A seguir foi desenvolvida a primeira tela com um jogo de palavras cruzadas. Nesta tela foi inserida uma imagem de fundo alusiva ao assunto, neste caso redes de computadores, atendendo ao critério **C12, localização** e **C13, fantasia/mistério** que se referem a uma imagem de fundo como é apresentado na tabela 22. Neste caso, foi utilizada uma imagem simples que se refere ao assunto de redes de computadores e não representa nenhum tipo de fantasia ou mistério, mas foi utilizado para demonstrar que é possível integrar uma imagem no jogo. Essas imagens podem ser primeiramente criadas em outro *software* e depois inseridas no

jogo do *JClic* ou utilizar uma sequência de imagens prontas em cada nível do jogo que podem representar uma história de fantasia e mistério.

Posteriormente foi criado o jogo de palavras-cruzadas e um campo com informações e regras do jogo que satisfaz ao critério **C16, regras e metas**. Depois da criação da tela do jogo as configurações oferecidas pelo *software* foram ajustadas para atender aos critérios. O *software* oferece uma opção, que pode ser ativada ou desativada, que conta o número de acertos e que pode ser usada como pontuação, mas não oferece nenhum tipo de edição para modificar as informações sobre esta opção. Além disso, mesmo tendo uma sequência de atividades, a pontuação é zerada ao final de cada atividade não possibilitando assim obter uma pontuação total ao final de jogo. Por este motivo, os critérios **C1, pontos** foi atendido parcialmente pelo *software* e o critério **C6, desafios/missões** não foi atendido pelo *JClic*, pois não há como fazer a soma dos pontos nos diversos níveis e nem a criação de uma jogo surpresa ao chegar em uma pontuação pré-estabelecida. A figura 17 é a tela do nível 1 do jogo.

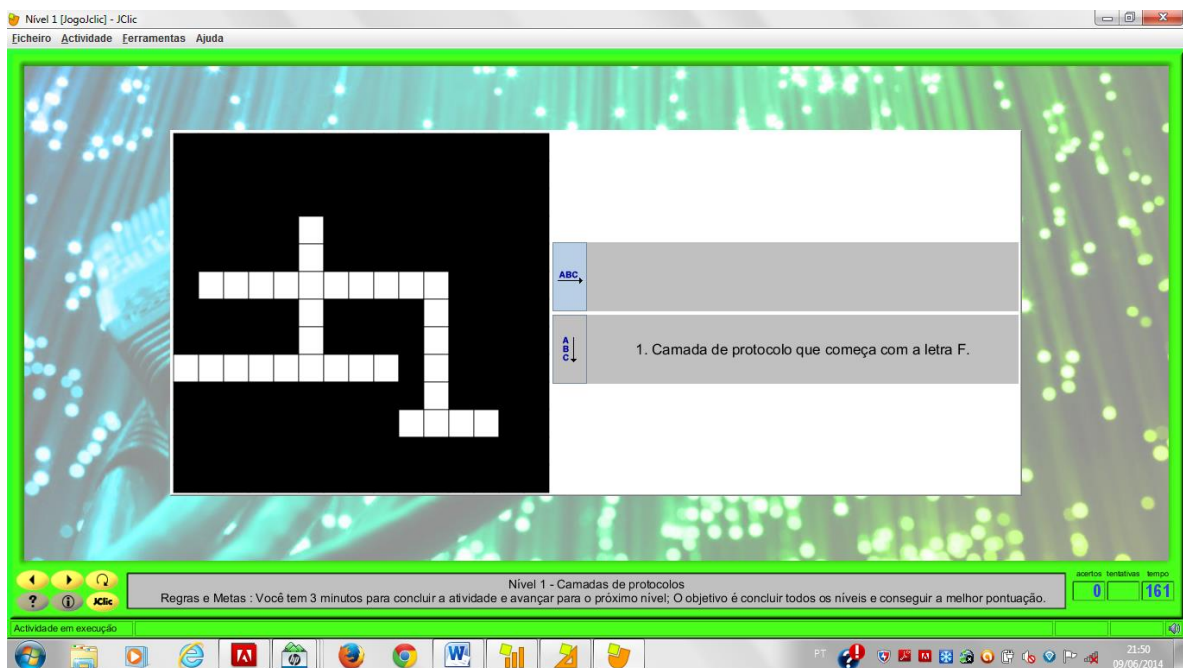


Figura 17: Tela do nível 1 do jogo criado no *JClic*.

Fonte: o autor.

Além da opção pontos, o *software* também oferece uma opção em que é possível usar algum tipo de som quando o jogador iniciar ou concluir o jogo e quando responder uma pergunta de forma errada ou correta. Essa ação atende ao critério **C11, controle/interação (equipamento)**, como foi descrito na tabela 22. O critério **C8, linguagem/comunicação**, também foi atendido pelo *software JClic*. O jogador precisa utilizar o *mouse* e o teclado do

computador para poder jogar o jogo. O cursor do *mouse* é utilizado para indicar a lacuna onde o jogador vai digitar, através do teclado, a resposta.

Por último foi criado uma segunda tela de palavras-cruzadas com as mesmas configurações, mas com um nível de dificuldade maior representando o nível 2 do jogo. O *software* permite o desenvolvimento de várias telas podendo ser a mesma atividade ou atividades diferentes, atendendo assim de forma completa ao critério **C2, níveis** e de forma parcial os critérios **C5, integração** e **C10, desafio/conflito/surpresa**. Estes últimos dois critérios foram atendidos de forma parcial porque apesar de haver uma dificuldade progressiva no jogo através dos níveis, não foi possível criar uma lista de classificação e nem um jogo surpresa como descritos respectivamente nas tabelas 21 e 22. A figura 18 é a tela do nível 2 criado no *JClic*, e as figuras 19 e 20 são as telas geradas quando o jogador consegue concluir corretamente um nível no tempo definido ou quando ele não consegue terminar o jogo em tempo, ou quando algum dos campos está preenchido de forma incorreta.

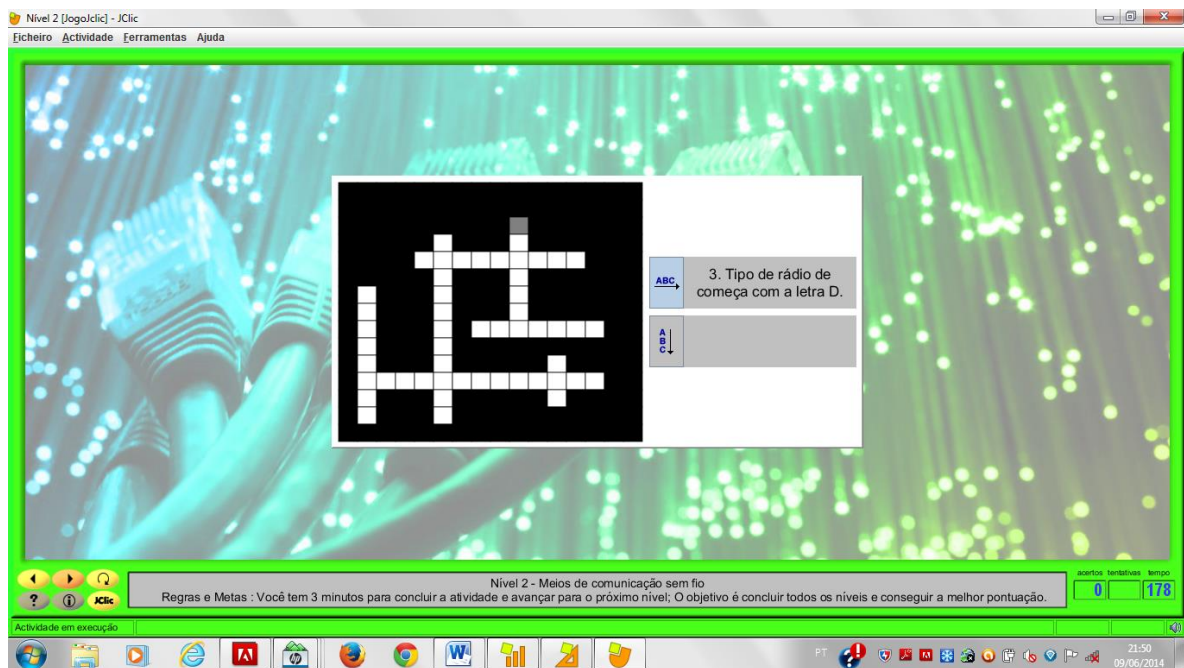


Figura 18: Tela do nível 2 do jogo no criado *JClic*.

Fonte: o autor.

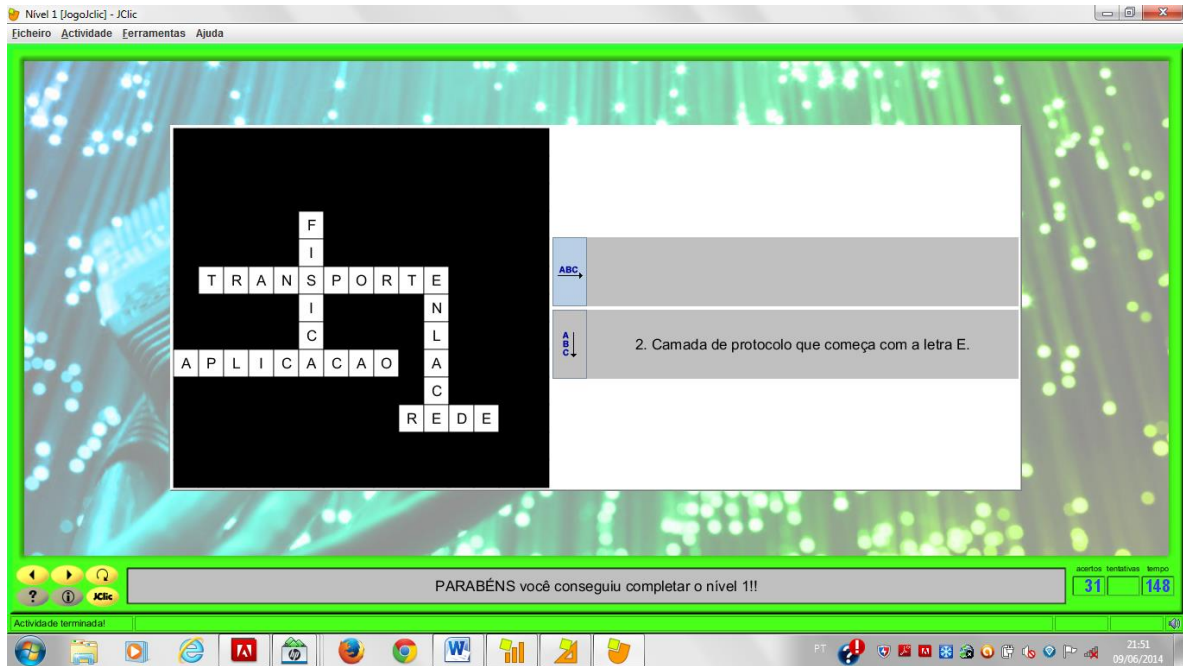


Figura 19: Tela com mensagem do jogo criado no *JCLic*.
Fonte: o autor.

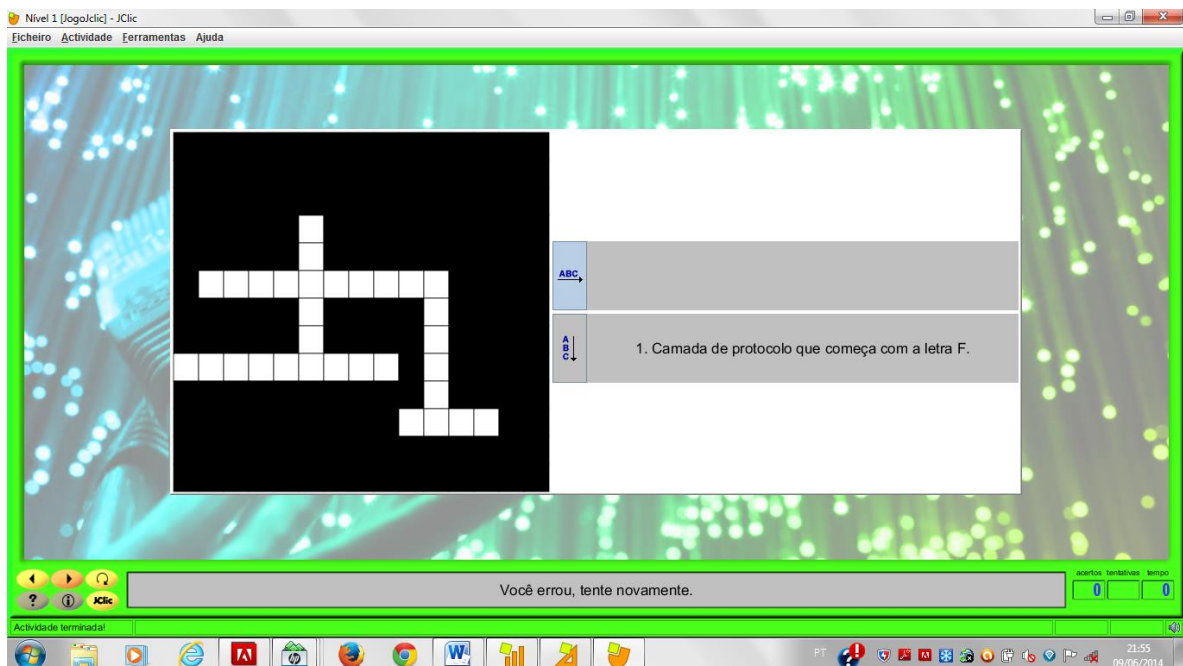


Figura 20: Tela com mensagem de erro do jogo criado no *JCLic*.
Fonte: o autor.

Os critérios **C4, medalhas/recompensas, C9, avaliação/progresso** e **C15, peças ou jogadores** também não foram atendidos pelo *JCLic*. Não há opções para oferecer recompensas aos jogadores, nem uma forma de criar uma tela que seja apresentada o progresso do jogador no jogo e nem há uma maneira de incluir no cenário do jogo um personagem para interagir com o jogador.

A tabela 24 apresenta de forma resumida quais os critérios que foram atendidos pelo *JClic*, os que não foram e os que foram parcialmente atendidos. Na primeira e na terceira coluna estão as legendas de cada critério e na segunda e quarta coluna o cruzamento dos critérios com o *software JClic*.

Tabela 24 – Cruzamento entre *softwares* e critérios de avaliação - *JClic*

Legenda	<i>JClic</i>	Legenda	<i>JClic</i>
C1	PARCIAL	C9	NÃO
C2	SIM	C10	PARCIAL
C3	NÃO	C11	SIM
C4	NÃO	C12	SIM
C5	PARCIAL	C13	SIM
C6	NÃO	C14	NÃO
C7	NÃO	C15	NÃO
C8	SIM	C16	SIM

6.1.2 Hot Potatoes

O *software Hot Potatoes* oferece 5 tipos de jogos diferentes e uma opção em que une várias atividades em um único jogo. Todas estas opções de jogos possuem as mesmas opções de configuração. A atividade escolhida foi a *JCross* que é uma opção que permite criar um jogo de palavras cruzadas. Nesta opção foi criado os níveis 1 e 2 do jogo, em seguida foi utilizado a opção *The Masher* que permite juntar as atividades em um único jogo.

Inicialmente foi criado o jogo de palavras cruzadas e em seguida configurado as opções oferecidas pelo *software*. Na tela de configurações do *Hot Potatoes* é possível adicionar regras do jogo que fica visível para o jogador, atendendo assim ao critério **C16, regras e metas**. O *software* também permitiu a inclusão de uma imagem de fundo referente ao assunto do jogo, na qual atende aos critérios **C12, localização** e **C13, fantasia/mistério**. Neste jogo também foi utilizada uma imagem simples, apenas para demonstrar que é possível usar uma imagem qualquer no jogo, incluindo uma imagem que represente fantasia e mistério. A figura 21 é a tela do nível 1 criada no *Hot Potatoes*.

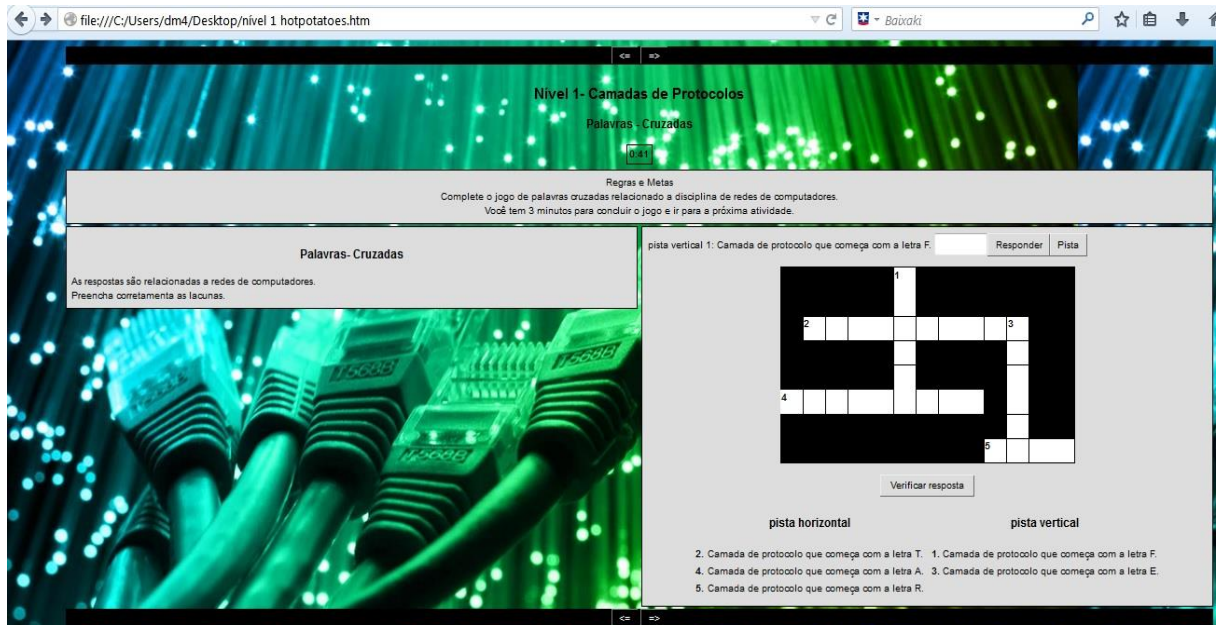


Figura 21: Tela do nível 1do jogo criado no *Hot Potatoes*.
Fonte: o autor.

Em seguida foi desenvolvido o segundo jogo de palavras-cruzadas referentes ao nível 2 de dificuldade no jogo e adicionada ao primeiro jogo de palavras-cruzadas criado. Desta maneira foi possível criar um jogo com atividades que tem um grau de dificuldade que aumenta gradativamente, atendendo assim de forma completa ao critério **C2, níveis** e de forma parcial o critério **C5, integração** e **C10, desafio/conflito/surpresa**. O **C5** de forma parcial por não ter como incluir uma pontuação no jogo, mas há níveis de dificuldade que geram certa integração, como foi descrito na tabela 21. A figura 22 é a tela referente ao nível 2 do jogo.

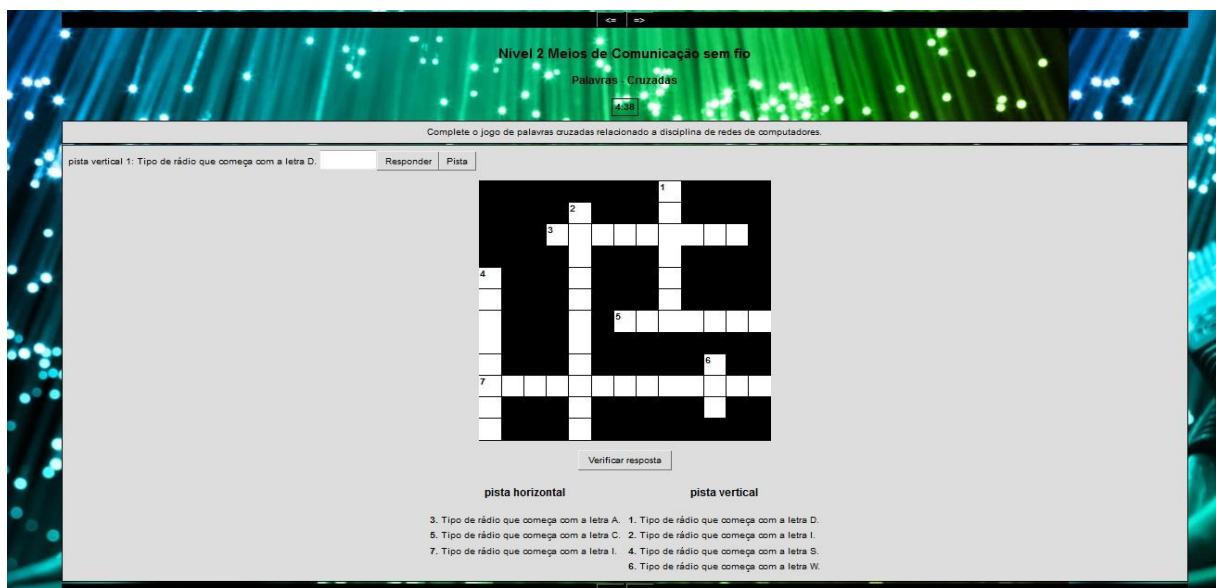


Figura 22: Tela do nível 2 do jogo criado no *Hot Potatoes*.
Fonte: o autor.

O *software* não oferece nenhuma opção em que seja possível criar uma tela inicial, mas ao criar um arquivo no *The Masher* o programa cria automaticamente uma tela inicial como é mostrado na figura 23. No entanto não disponibiliza nenhuma opção em que seja possível criar um campo para que o jogador informe seu nome para criar uma lista de classificação por pontos. Desta maneira o *Hot Potatoes* não atende aos critérios **C3, líderes/classificação por pontos, C7, laços de engajamento e C14, interação humana (interpessoal), Interação (social)**. Também não há nenhuma opção para incluir uma pontuação no jogo, o sistema só oferece ao final de cada jogo uma pontuação em porcentagem que não é acumulativa e não agrega nada em um jogo, e por esse motivo o critério **C1, pontos** foi considerado como não atendido pelo *Hot Potatoes*. A figura 24 é a tela criada pelo *Hot Potatoes* que informa a pontuação do jogador ao final de cada nível.

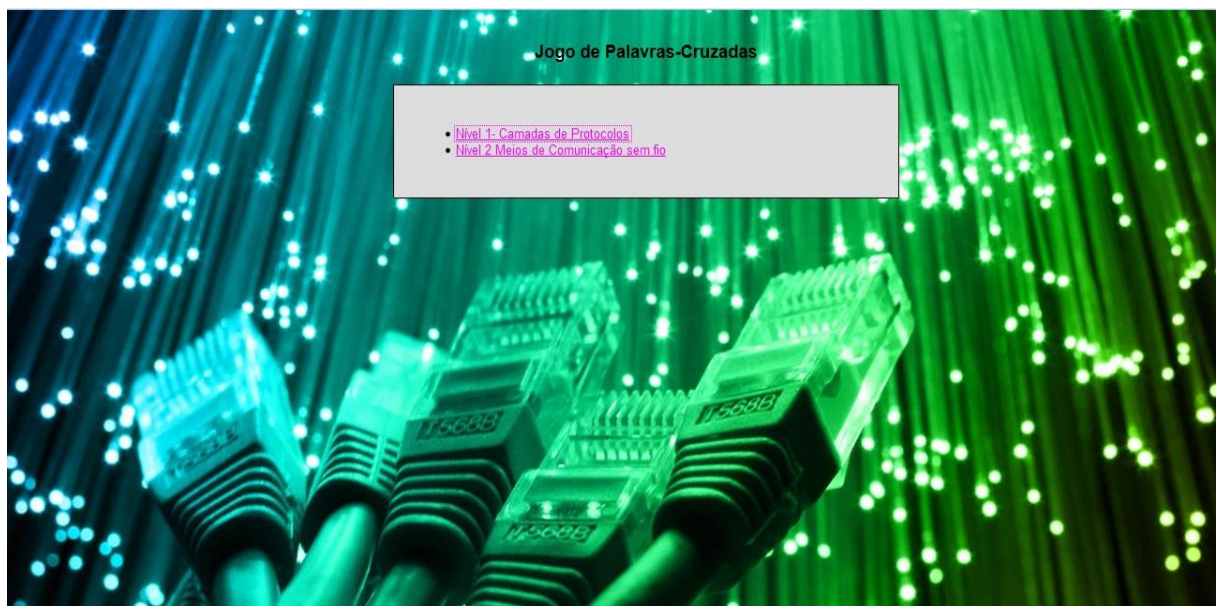


Figura 23: Tela inicial do jogo criado no *Hot Potatoes*.

Fonte: o autor.

O *software* não ofereceu nenhuma maneira de incluir medalhas ou recompensas aos jogadores e também nenhuma opção em que seja possível emitir um som ao realizar uma ação corretamente, não atendendo assim aos critérios **C4, medalhas/recompensas e C11, controle/interação (equipamento)** respectivamente.

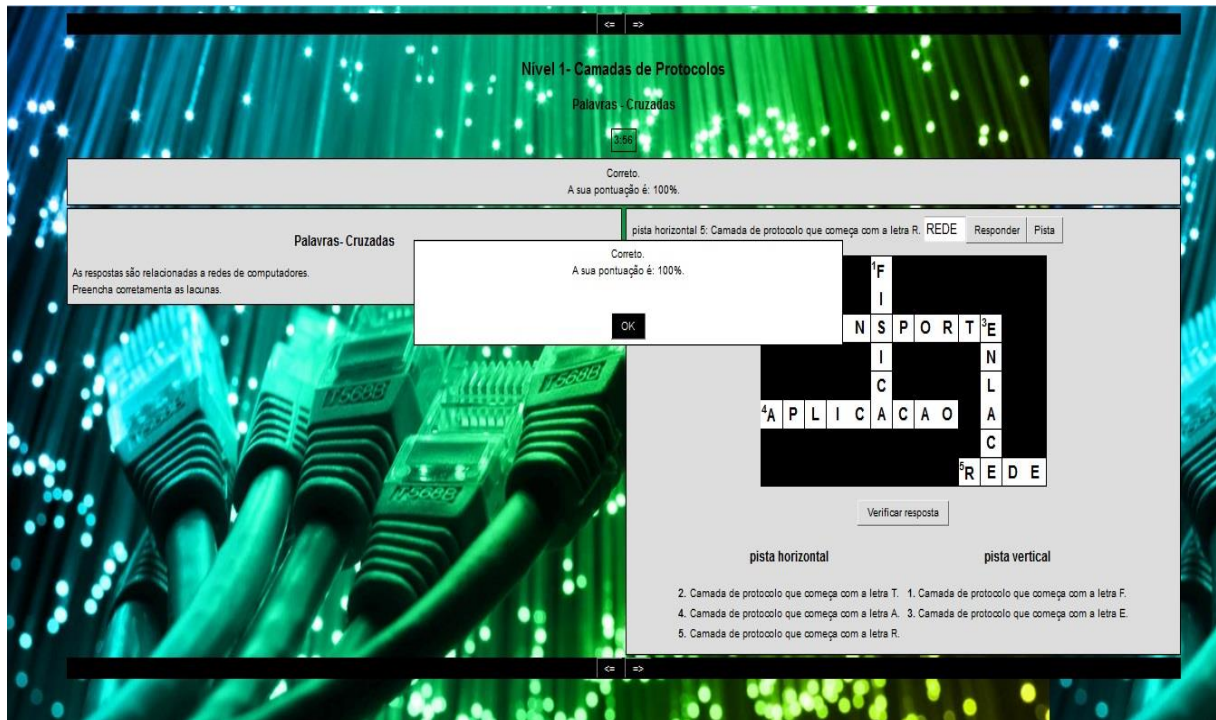


Figura 24: Tela de pontuação do jogo criado no *Hot Potatoes*.
Fonte: o autor.

O critério **C8, linguagem/comunicação** foi atendida pelo *software* já que permite a utilização do *mouse* e do teclado no jogo, mas os critérios **C6, desafios/missões**, **C9, avaliação/progresso** e **C15, peças ou jogadores** não foram atendidos pelo *Hot Potatoes*. Ele não possibilita a criação de um jogo surpresa, também não oferece nenhuma forma de criar uma tela que contenha informações sobre o progresso do jogador e não apresenta nenhuma opção para incluir algum personagem no jogo.

A tabela 25 apresenta de forma resumida quais os critérios que foram atendidos pelo *Hot Potatoes*, os que não foram e os que foram parcialmente atendidos. Na primeira e na terceira coluna estão as legendas de cada critério e na segunda e quarta coluna o cruzamento dos critérios com o *software Hot Potatoes*.

Tabela 25 – Cruzamento entre *softwares* e critérios de avaliação – *Hot Potatoes*

Legenda	HotPotatoes	Legenda	HotPotatoes
C1	NÃO	C9	NÃO
C2	SIM	C10	PARCIAL
C3	NÃO	C11	NÃO
C4	NÃO	C12	SIM
C5	PARCIAL	C13	SIM
C6	NÃO	C14	NÃO
C7	NÃO	C15	NÃO
C8	SIM	C16	SIM

6.1.3 Visual Class

O teste no *Visual Class* se iniciou com o desenvolvimento de uma tela inicial para apresentação do jogo, mas o *software* não oferece nenhuma opção em que seja possível criar um campo para adicionar o nome do aluno na tela. No entanto após todo jogo ser criado, é gerado um projeto executável para que o usuário execute o jogo. Ao iniciar o jogo é apresentada ao jogador uma tela em que se deve informar o código e o nome do jogador. Estas informações são processadas pelo programa e no final do jogo é gerado um arquivo com o desempenho do jogador no jogo. Nenhuma pontuação é mostrada durante o jogo para o jogador, mas o seu desempenho no final é avaliado em relação a todo o jogo e não somente a uma atividade. Desta maneira o critério **C1, pontos** foi atendido pelo *Visual Class*. A figura 25 é a tela inicial gerada automaticamente pelo *software* e a figura 26 é a tela criada no *Visual Class* para apresentar o jogo ao usuário.

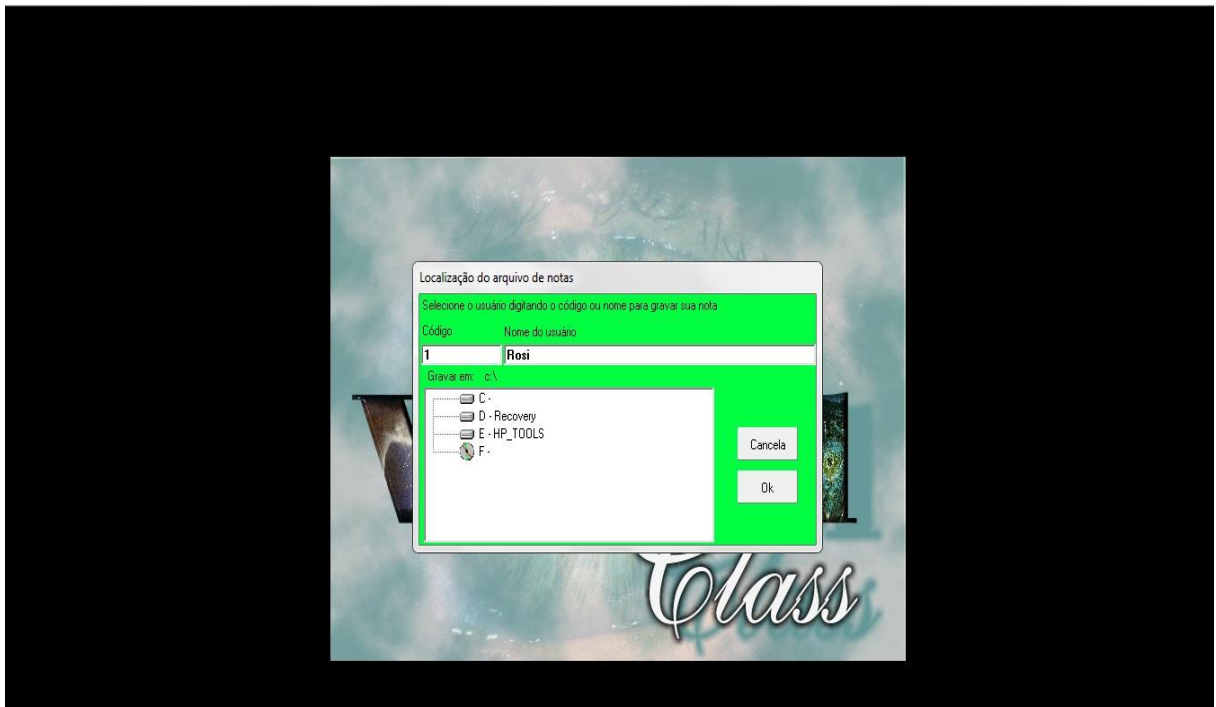


Figura 25: Tela gerada pelo *Visual Class*.

Fonte: o autor.

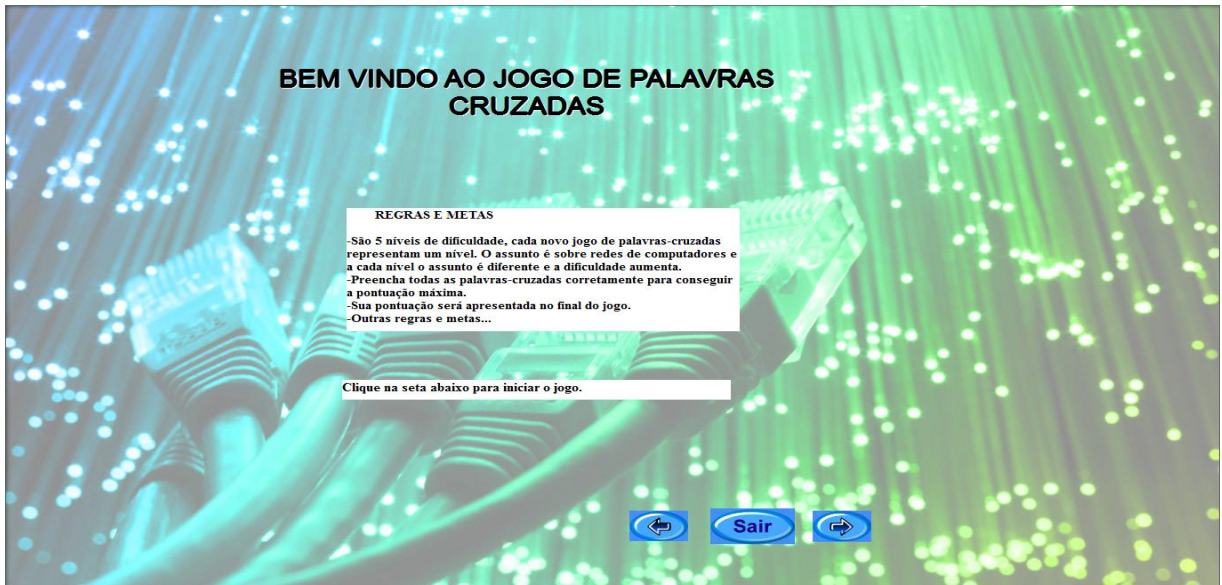


Figura 26: Tela inicial do jogo criado no *Visual Class*.
Fonte: o autor.

Em seguida foi desenvolvido o primeiro jogo de palavras-cruzadas referentes ao nível 1 do jogo. Inicialmente é preciso criar o jogo de palavras-cruzadas que já está pré-montado no *software* para depois acrescentar objetos, como texto, figura, vídeo ou som na tela do jogo. O *software* possibilita incluir um texto para adicionar regras e metas e também um personagem para interagir com o jogador, atendendo assim aos critérios **C16, regras e metas** e **C15, peças ou jogadores**. Neste jogo, as regras e metas foram descritas na tela inicial do jogo, mas é possível descrevê-las em cada nova palavra-cruzada, ficando a critério do autor do jogo. O *software* permite além da inserção de uma imagem a inclusão de um vídeo ou de uma imagem com animação. A imagem 27 é tela do jogo referente ao nível 1 do jogo.



Figura 27: Tela nível 1 do jogo criado no *Visual Class*.
Fonte: o autor.

Logo após a criação do primeiro nível do jogo foi criada um segundo jogo referente ao nível 2 do jogo. Desta maneira o *Visual Class* permitiu criar uma sequência de atividades em um único jogo. Esta sequência permite que o autor do jogo desenvolva atividades com níveis de dificuldade diferentes atendendo assim ao critério **C2, níveis**. A figura 28 é a tela do nível 2 do jogo.



Figura 28: Tela nível 2 do jogo criado no *Visual Class*.
Fonte: o autor.

As figuras 29 é uma tela de informação ao usuário informando que ainda existem erros na tela. Já a figura 30 é uma tela para informar ao usuário que ele conclui o jogo.

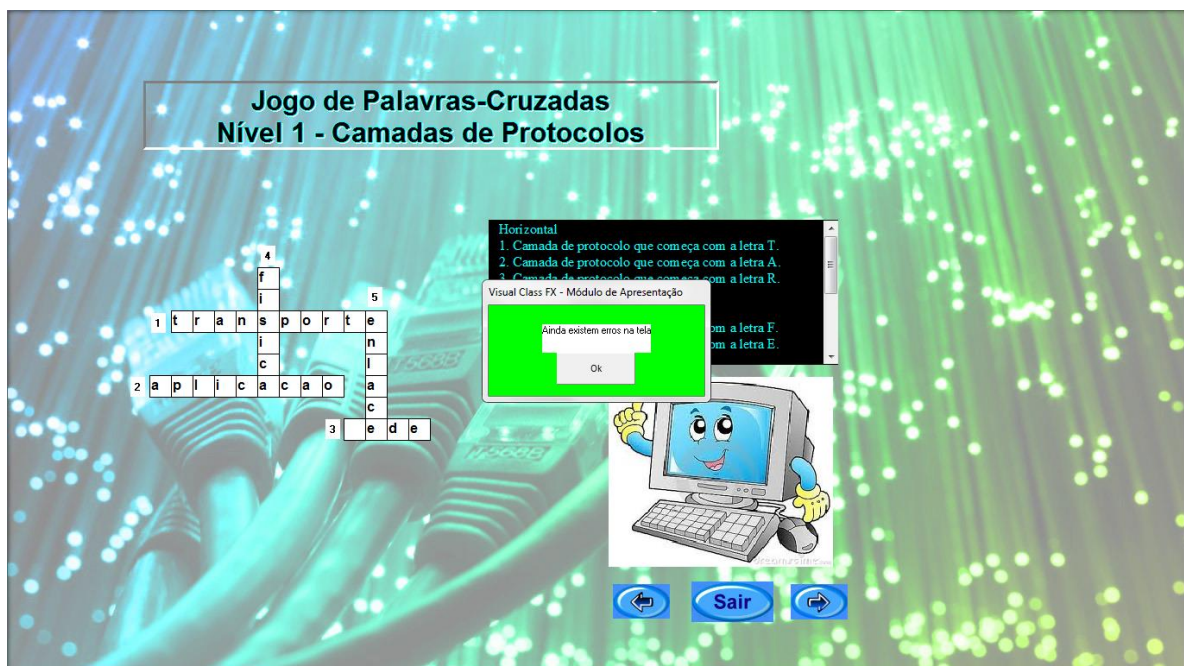


Figura 29: Tela de erro do jogo criado no *Visual Class*.
Fonte: o autor.

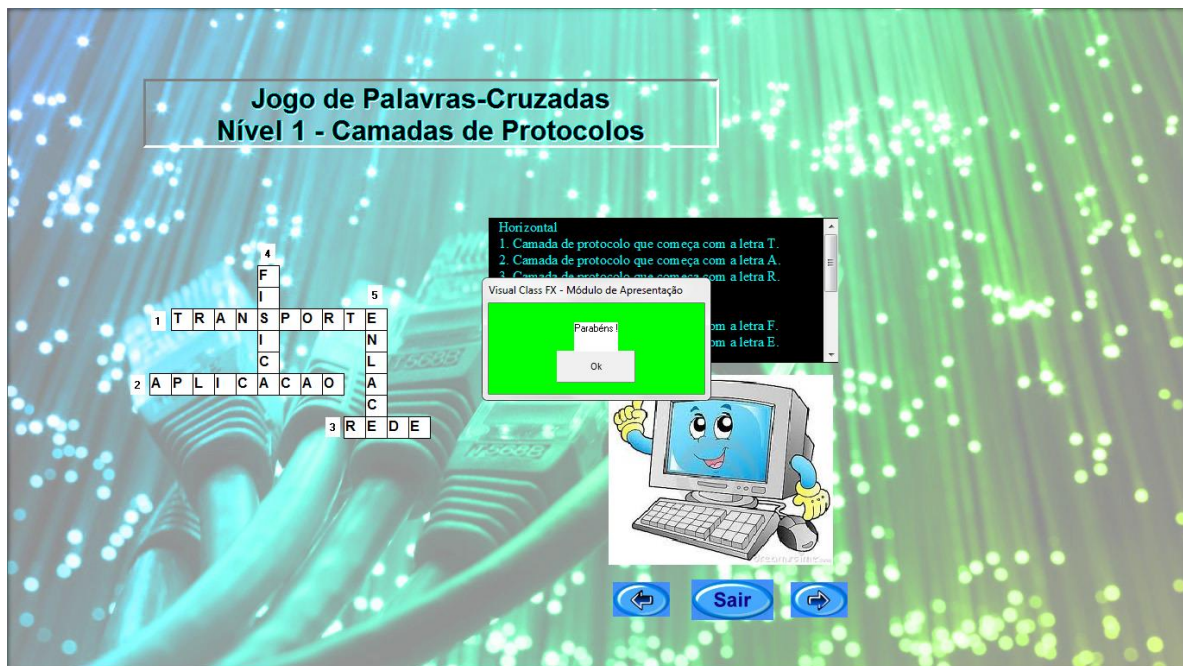


Figura 30: Tela com mensagem do jogo criado no *Visual Class*.
Fonte: o autor.

Os critérios **C12, localização** e **C13, fantasia/mistério** também foram atendidos de forma completa, já que o *software* permite incluir qualquer imagem como cenário de fundo, incluindo imagens mais simples e imagens mais desenvolvidas que representam fantasia e mistério no jogo.

O *software* não inclui nenhuma opção na qual seja possível adicionar algum tipo de som quando o jogador digitar uma resposta correta ou errada, não atendendo assim ao critério **C11, controle/interação (equipamento)**. O critério **C9, avaliação/progresso** também não foi atendido pelo *Visual Class*, já que não nenhuma ferramenta disponível para criar uma tela na qual seja possível verificar o progresso do jogador no jogo com informações de níveis completados e níveis restantes.

Os jogadores precisam utilizar o *mouse* e o teclado para completar as lacunas em branco do jogo de palavras-cruzadas atendendo assim ao critério **C8, linguagem/comunicação**. Já o critério **C10, desafio/conflito/surpresa** foi atendido de forma parcial pelo *Visual Class*, pois possibilita criar uma dificuldade no decorrer dos níveis, mas não oferece nenhuma ferramenta para criar um jogo surpresa durante a execução do jogo. Por não permitir o desenvolvimento de um jogo surpresa no jogo e nem incluir nenhuma atividade em que represente desafios e missões o critério **C6, desafios e missões** não foi atendido pelo *software*.

O *Visual Class* não oferece nenhuma maneira de incluir recompensas no jogo para os jogadores que conseguirem atingir uma meta ou realizar uma tarefa pré-definida pelo autor do jogo. Desta maneira o critério **C4, medalhas/recompensas** também não foi atendido pelo *software*.

O *software* também não disponibiliza nenhuma ferramenta em que seja possível criar uma lista de classificação por pontos a única ferramenta disponível é avaliação individual de cada jogador no final de cada jogo. No entanto, como é gerado um arquivo individual de cada jogador é possível que o professor possa manualmente ou através de alguma outra ferramenta gerar uma lista de classificação para estimular os alunos. Desta maneira o critério **C3, líderes/classificação por pontos** foi considerado com parcialmente atendido pelo *software* já que não permite a criação de uma lista, mas facilita o desenvolvimento de uma classificação por pontos. A figura 31 é uma tela em que é mostrado o desempenho do jogador no final do jogo.

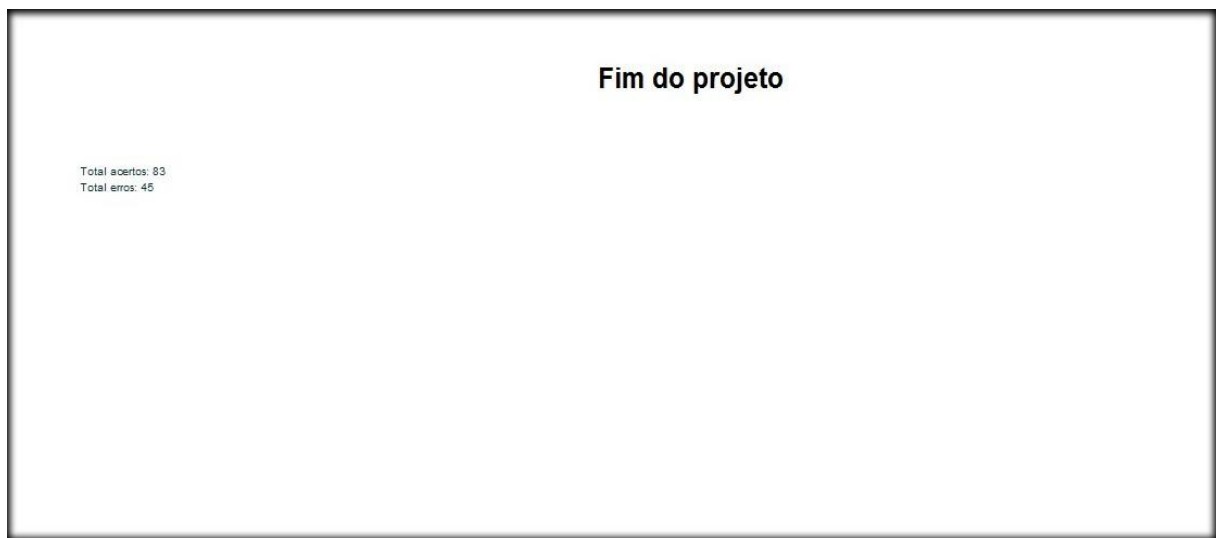


Figura 31: Tela de desempenho do jogo criado no *Visual Class*

Fonte: o autor.

Considerando esta idéia os critérios **C5, integração, C7, laços de engajamento e C14, interação humana (interpessoal), interação (social)** também foram parcialmente atendidas pelo *software* já que todas elas são referentes a uma classificação por pontos onde é possível que um jogador analise seus resultados em relação a outros jogadores.

A tabela 26 apresenta de forma resumida quais os critérios que foram atendidos pelo *Visual Class*, os que não foram e os que foram parcialmente atendidos. Na primeira e na

terceira coluna estão as legendas de cada critério e na segunda e quarta coluna o cruzamento dos critérios com o *software Visual Class*.

Tabela 26 – Cruzamento entre *softwares* e critérios de avaliação – *Visual Class*

Legenda	Visual Class	Legenda	Visual Class
C1	SIM	C9	NÃO
C2	SIM	C10	PARCIAL
C3	PARCIAL	C11	NÃO
C4	NÃO	C12	SIM
C5	PARCIAL	C13	SIM
C6	NÃO	C14	PARCIAL
C7	PARCIAL	C15	SIM
C8	SIM	C16	SIM

6.1.4 Ardora

O *software* Ardora disponibiliza diversas atividades pré- programadas, mas seguindo o mesmo modelo de jogo criado nos *softwares* anteriores foi selecionado o jogo de palavras-cruzadas.

Primeiramente foi criado um jogo de palavras-cruzadas para representar o nível 1 do jogo. Nesta atividade são informadas em uma grade as palavras e suas definições. Em seguida são feitas as configurações nas abas “opções de execução”, “página web” e “SCORM”. Na primeira aba é definida uma mensagem de parabéns para ser mostrada ao jogador quando a atividade for resolvida corretamente. Na segunda aba pode ser definido o enunciado da atividade e descrito as regras e metas do jogo, atendendo assim ao critério **C16, regras e metas**. A figura 32 é a tela gerada no Ardora referente ao nível 1 do jogo.

Em seguida foi criado um segundo jogo de palavras-cruzadas para representar o nível 2 do jogo e é feita as mesmas configurações do jogo anterior. No entanto, o *software* não permitiu juntar os dois jogos a fim de criar uma sequência de atividades para representar diferentes níveis do jogo, o *software* apenas permitiu criar uma página web onde são apresentados os links de cada jogo. Desta forma o *software* não atendeu ao critério **C2, níveis**. O critério **C1, pontos** também não foi atendido pelo *software*. A figura 33 é a tela criada no

software para representar a o nível 2 do jogo e a figura 34 é a página inicial gerada pelo Ardora onde são apresentadas os links dos jogos.

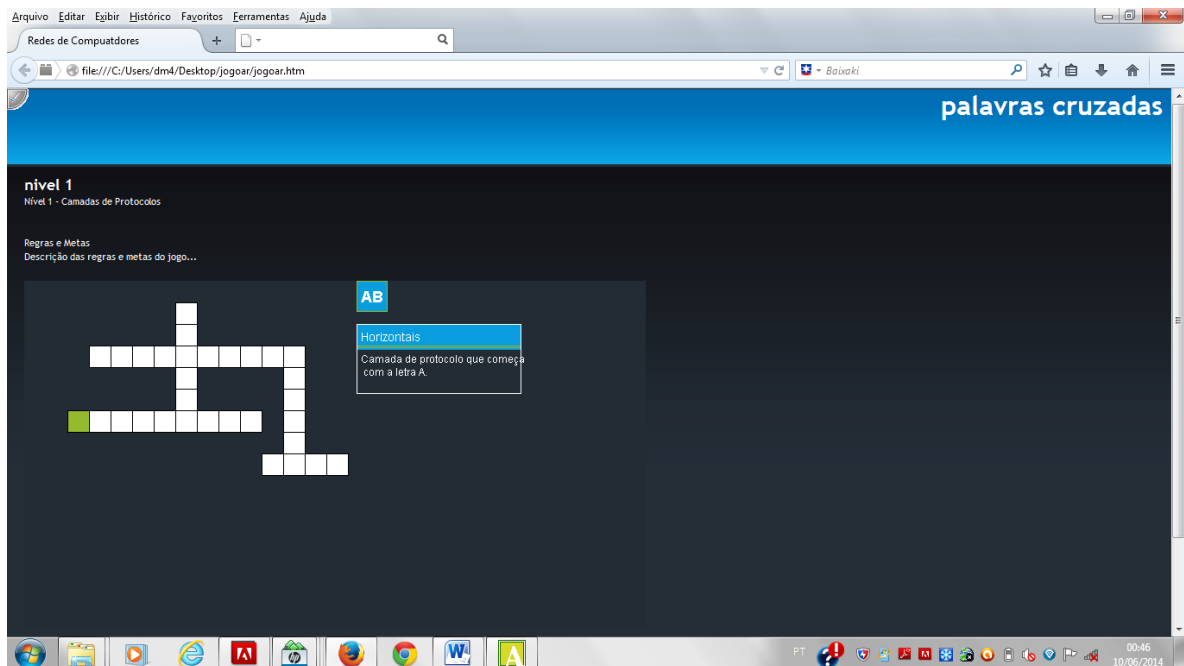


Figura 32: Tela do nível 1 do jogo criado no Ardora.

Fonte: o autor.

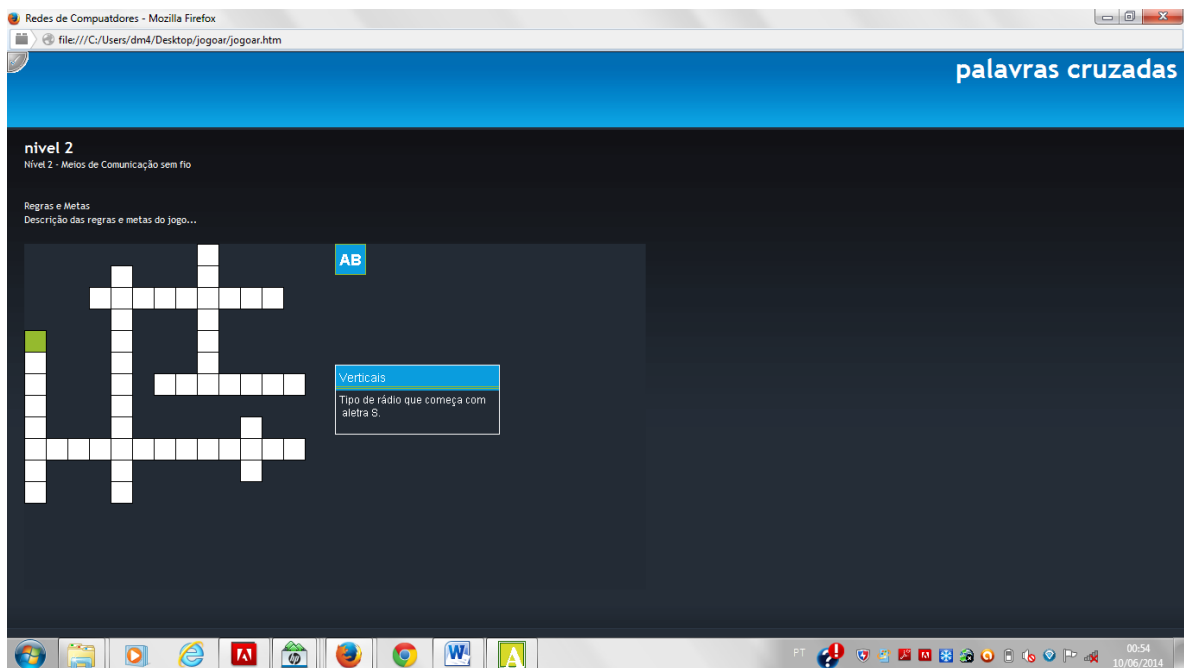


Figura 33: Tela do nível 2 do jogo criado no Ardora.

Fonte: o autor.

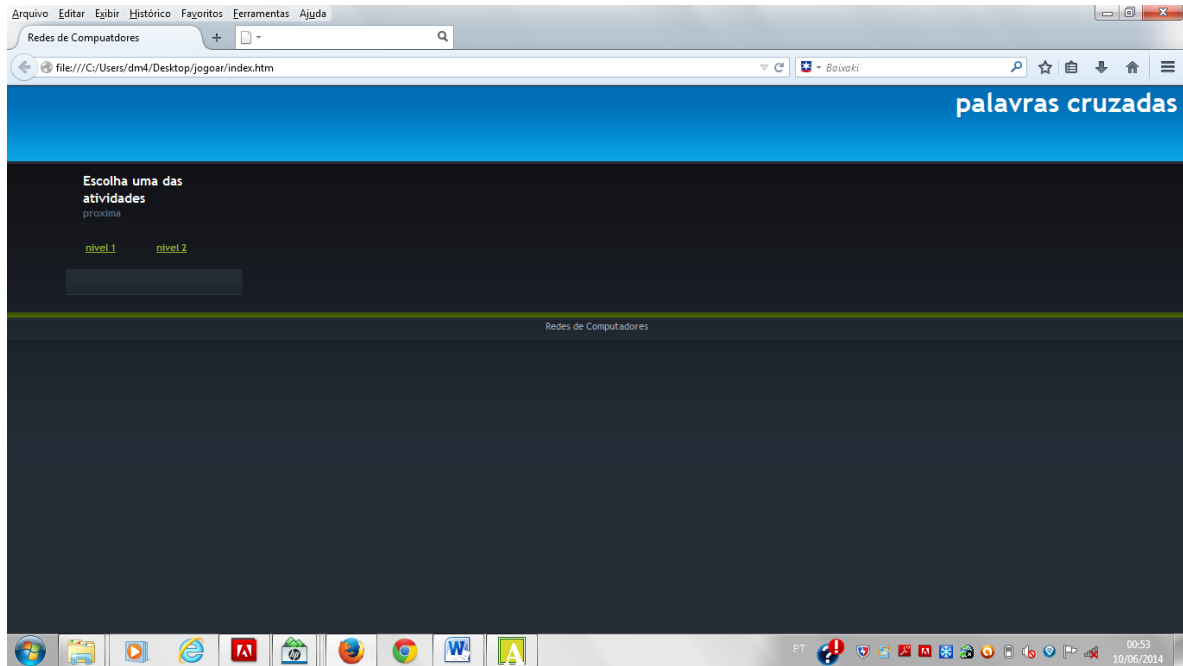


Figura 34: Tela inicial do jogo criado no Ardora.
Fonte: o autor.

O critério **C8, linguagem/comunicação** foi atendido pelo *software* já que é necessário o mouse e o teclado para realizar a atividade. Já os critérios **C4, medalhas/recompensas**, **C11, controle interação (equipamento)** e **C15, peças ou jogadores** não foram atendidos pelo *software* por não permitir a inclusão de som, de um personagem e de recompensas.

O *software* não permitiu incluir uma imagem de fundo referente ao assunto não atendendo assim aos critérios **C 12, localização** e **C13, fantasia e mistério**.

Os critérios **C3, líderes/classificação por pontos**, **C5, integração**, **C6, desafios e missões**, **C7, laços de engajamento**, **C9, avaliação/progresso**, **C10, desafio/conflito/surpresa** e **C14, interação humana (interpessoal), interação (social)** não foram atendidos pelo *software* já que ele não permite criar uma lista de classificação por pontos, nem a inclusão de um jogo surpresa e também não possibilita criar diferentes níveis de dificuldade.

Os procedimentos e alterações para configuração do jogo são iguais para todas as atividades disponibilizadas pelo Ardora alterando apenas os dados conforme a atividade escolhida. A tabela 27 apresenta de forma resumida quais os critérios que foram atendidos pelo Ardora, os que não foram e os que foram parcialmente atendidos. Na primeira e na

terceira coluna estão as legendas de cada critério e na segunda e quarta coluna o cruzamento dos critérios com o *software* Ardora.

Tabela 27 – Cruzamento entre *softwares* e critérios de avaliação - Ardora

Legenda	Ardora	Legenda	Ardora
C1	NÃO	C9	NÃO
C2	NÃO	C10	NÃO
C3	NÃO	C11	NÃO
C4	NÃO	C12	NÃO
C5	NÃO	C13	NÃO
C6	NÃO	C14	NÃO
C7	NÃO	C15	NÃO
C8	SIM	C16	SIM

6.2 COMPARAÇÕES DOS SOFTWARES UTILIZANDO O MAH

Depois de ter feito os testes em cada um dos *softwares* foram realizadas as avaliações individuais dos *softwares* utilizando o MAH. Essas avaliações foram feitas criando matrizes de avaliação individual para cada um dos critérios avaliados. A tabela 28 é a matriz de avaliação para o critério C1 (pontos) e foi elaborada de acordo com a descrição feita no início deste capítulo. Nesta tabela nota-se que o *software Visual Class* obteve a maior média por ser o único *software* que atendeu com sucesso ao critério C1. Já os *softwares Hot Potatoes* e Ardora tiveram a mesma média porque ambos não atenderam ao critério. O *JClic* teve uma média diferente dos demais porque foi o único que atendeu de forma parcial ao critério C1.

Tabela 28 – Matriz de Avaliação para o critério C1

Software	JClic	Hot Potatoes	Visual Class	Ardora	Média
JClic	1	5	1/9	5	0,201
Hot Potatoes	1/5	1	1/9	1	0,056
Visual Class	9	9	1	9	0,685
Ardora	1/5	1	1/9	1	0,056
Soma	10,4	16	1,33	16	

A tabela 29 apresenta a matriz de avaliação para o critério C2 (níveis). Através do cruzamento entre os *softwares*, observa-se que apenas o *software* Ardora não atendeu ao

critério C2, e por isso a média atribuída é inferior a dos demais. O *JClic*, *Hot Potatoes* e *Visual Class* tiveram mesma média porque todos atenderam ao critério C2.

Tabela 29 – Matriz de Avaliação para o critério C2

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1	9	0,321
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1	9	0,321
<i>Visual Class</i>	1	1	1	9	0,321
<i>Ardora</i>	1/9	1/9	1/9	1	0,035
Soma	3,11	3,11	3,11	28	

A tabela 30 apresenta a matriz para avaliação do critério C3. Nesta matriz os *softwares* *JClic*, *Hot Potatoes* e *Ardora* tiveram a mesma média, que significa que o critério C3 (líderes/classificação por pontos) não foi atendido por nenhum dos *softwares*. Já o *Visual Class* atendeu parcialmente ao critério e por isso teve uma média superior a dos demais.

Tabela 30 – Matriz de Avaliação para o critério C3

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1/5	1	0,125
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1/5	1	0,125
<i>Visual Class</i>	5	5	1	5	0,625
<i>Ardora</i>	1	1	1/5	1	0,125
Soma	8	8	1,6	8	

Na tabela 31 observa-se que todos os *softwares* receberam a mesma média para o critério C4 (medalhas/recompensas). Isso acontece quando todos os *softwares* atenderam, não atenderam ou atenderam parcialmente ao critério e por isso não agregam valor a análise dos *softwares*. Nesta avaliação nenhum dos critérios foram atendidos. Não foram criadas as matrizes de avaliação para os critérios C6 (desafios e missões), C8 (linguagem/comunicação), C9 (avaliação/progresso) e C16 (regras e metas), pois estes critérios tiveram a mesma avaliação em todos os *softwares* e não agregam valor nenhum na análise final dos *softwares*.

Tabela 31 – Matriz de Avaliação para o critério C4

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1	1	1
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1	1	1
<i>Visual Class</i>	1	1	1	1	1
<i>Ardora</i>	1	1	1	1	1
Soma	4	4	4	4	

A tabela 32 apresenta a matriz de avaliação para o critério C5 (integração). O cruzamento dos *softwares* mostra que o *Ardora* possui a menor média por ser a única incapaz de atender ao critério integração. Os demais *softwares* atenderam parcialmente o critério.

Tabela 32 – Matriz de Avaliação para o critério C5

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1	5	0,312
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1	5	0,312
<i>Visual Class</i>	1	1	1	5	0,312
<i>Ardora</i>	1/5	1/5	1/5	1	0,062
Soma	3,2	3,2	3,2	16	

A tabela 33 mostra a matriz de avaliação para o critério C7 (laços de engajamento). Neste caso o *software Visual Class* é o único que atende de forma parcial ao critério, os demais não atenderam ao critério obtendo assim médias menores.

Tabela 33 – Matriz de Avaliação para o critério C7

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1/5	1	0,125
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1/5	1	0,125
<i>Visual Class</i>	5	5	1	5	0,625
<i>Ardora</i>	1	1	1/5	1	0,125
Soma	8	8	1,6	8	

A tabela 34 apresenta a matriz de avaliação para o critério 10 (desafio/conflito/surpresa). Como já havia acontecido no critério anterior, tabela 33, apenas o *software Ardora* não atende de forma parcial ao critério, com média menor a dos demais. O *JClic*, *Hot Potatoes* e *Visual Class* com a mesma média atenderam de forma parcial ao critério C10.

Tabela 34 – Matriz de Avaliação para o critério C10

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1	5	0,312
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1	5	0,312
<i>Visual Class</i>	1	1	1	5	0,312
Ardora	1/5	1/5	1/5	1	0,062
Soma	3,2	3,2	3,2	16	

Na tabela 35 observa-se que o *JClic* obteve a maior média na avaliação do critério C11 (controle/interação equipamento). Isso se deu ao fato deste ter sido o único *software* que atendeu ao critério C11. Nenhum dos outros *softwares* atendeu ao critério por isso tiveram a mesma média.

Tabela 35 – Matriz de Avaliação para o critério C11

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	9	9	9	0,750
<i>Hot Potatoes</i>	1/9	1	1	1	0,083
<i>Visual Class</i>	1/9	1	1	1	0,083
Ardora	1/9	1	1	1	0,083
Soma	1,33	12	12	12	

A tabela 36 apresenta a matriz de avaliação obtida a partir do cruzamento dos *softwares* e observa-se que todos os *softwares* com exceção do *Ardora* atenderam ao critério C12 (localização).

Tabela 36 – Matriz de Avaliação para o critério C12

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1	9	0,321
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1	9	0,321
<i>Visual Class</i>	1	1	1	9	0,321
Ardora	1/9	1/9	1/9	1	0,035
Soma	3,11	3,11	3,11	28	

A tabela 37 apresenta o mesmo caso do critério anterior, tabela 36. Todos os *softwares* atenderam ao critério C13 (fantasia/mistério) com exceção do *Ardora*.

Tabela 37 – Matriz de Avaliação para o critério C13

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1	9	0,321
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1	9	0,321
<i>Visual Class</i>	1	1	1	9	0,321
Ardora	1/9	1/9	1/9	1	0,035
Soma	3,11	3,11	3,11	28	

A matriz de avaliação para o critério C14 (interação humana interpessoal/ interação social), apresentada na tabela 38, mostra que a média obtida pelo *software Visual Class* é superior aos outros *softwares* porque foi o único *software* que atendeu de forma parcial ao critério. Nenhum dos outros *softwares* atendeu ao critério C14.

Tabela 38 – Matriz de Avaliação para o critério C14

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1/5	1	0,125
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1/5	1	0,125
<i>Visual Class</i>	5	5	1	5	0,625
Ardora	1	1	1/5	1	0,125
Soma	8	8	1,6	8	

Na tabela 39, semelhante ao caso do critério C14, o *software* que obteve maior média também foi o *Visual Class*, mas neste caso ele atende de forma completa ao critério C15 (peças ou jogadores) enquanto os demais não atendem ao critério C15.

Tabela 39 – Matriz de Avaliação para o critério C15

<i>Software</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>	Média
<i>JClic</i>	1	1	1/9	1	0,083
<i>Hot Potatoes</i>	1	1	1/9	1	0,083
<i>Visual Class</i>	9	9	1	9	0,750
Ardora	1	1	1/9	1	0,083
Soma	12	12	1,33	12	

Após a elaboração das Matrizes de Avaliação para cada um dos 16 critérios, na tabela 40 é apresentada uma matriz da média dos critérios. Nas linhas são elencados um a um todos os critérios e nas colunas todos os *softwares* avaliados. Cada célula representa a média obtida pelo *software* para aquele critério de avaliação.

A tabela 40 mostra ainda na última linha da matriz a pontuação total de cada um dos *softwares*. O resultado final apresenta a maior pontuação na soma de todos os critérios para o *software Visual Class* com a pontuação total de 4,98. O *JClic* ficou em segundo com uma pontuação de 2,996, em terceiro o *Hot Potatoes* com 2,184 e em última colocação o *software Ardora* com uma pontuação total de 0,826.

Tabela 40 – Matriz da Média dos Critérios

Critérios	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Visual Class</i>	<i>Ardora</i>
C1	0,201	0,056	0,685	0,056
C2	0,321	0,321	0,321	0,035
C3	0,125	0,125	0,625	0,125
C5	0,312	0,312	0,312	0,062
C7	0,125	0,125	0,625	0,125
C10	0,312	0,312	0,312	0,062
C11	0,750	0,083	0,083	0,083
C12	0,321	0,321	0,321	0,035
C13	0,321	0,321	0,321	0,035
C14	0,125	0,125	0,625	0,125
C15	0,083	0,083	0,750	0,083
Pontuação Total	2,996	2,184	4,98	0,826

6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do MAH para avaliação dos *softwares* permitiu identificar com clareza os critérios atendidos em cada *software*. Além disso, a construção das matrizes de avaliação para cada critério permitiu visualizar em quais pontos cada *software* se destaca em relação as demais.

Através da matriz da média dos critérios, tabela 40, mostrada anteriormente, pode-se obter um *ranking* dos *softwares* de autoria. A tabela 41 apresenta a classificação obtida com base na pontuação total. A primeira coluna apresenta a posição do *software* em relação aos demais, considerando como 1 a primeira colocação, ou seja, maior pontuação e consequentemente melhor avaliação e assim sucessivamente para os demais números. As próximas colunas apresentam o nome de cada *software*, a pontuação recebida, a quantidade de

critérios atendidos por cada *software* e a quantidade de critérios atendidos parcialmente pelos *softwares*.

Tabela 41 – Ranking dos *softwares* de autoria

Ranking	Software	Pontuação Total	Crítérios Atendidos	Parcialmente Atendidos
1	<i>Visual Class</i>	4,98	7	5
2	<i>JClic</i>	2,996	6	3
3	<i>Hot Potatoes</i>	2,184	5	2
4	<i>Ardora</i>	0,826	2	0

Analisando o *ranking* e todas as análises realizadas, nenhum dos *softwares* está adequado totalmente aos critérios propostos. Pode-se notar claramente a ausência de critérios considerados fundamentais no desenvolvimento de jogos educacionais. Na tabela 42 é apresentada uma tabela com todos os *softwares* testados, os critérios analisados e se o *software* atende ou não ao critério. Na primeira coluna são apresentados os critérios e nas colunas seguintes o nome de cada *software* e a avaliação obtida para cada um dos critérios. Foi atribuída a palavra “SIM”, quando o *software* atendeu de forma completa ao critério, “NÃO” quando o *software* não atendeu ao critério e “PARCIAL” quando atendeu de forma parcial ao critério.

O *software* que demonstrou melhores resultados e, portanto teve o maior valor foi o *Visual Class*. O *Visual Class*, como apresentado na tabela 40, atendeu 7 critérios de forma completa e a 5 de forma parcial, permitindo a criação de um jogo educativo razoável considerando os conceitos estudados sobre jogos educativo. O *software* poderia oferecer ferramentas que possibilitassem a criação de uma lista de classificação por pontos automática feita pelo *software* na qual contemplaria os critérios C3, C5 e C7 que foram atendidos parcialmente e que estão vinculados ao mesmo objetivo. Além disso, o *software* poderia oferecer ao autor do jogo uma configuração que possibilite oferecer uma recompensa ao jogador ao realizar determinada pontuação ou atividade, atendendo assim ao critério C4 considerado essencial para gerar um sentimento de satisfação no jogador. Outra característica que tornaria o *software* mais apropriado e eficaz em salas de aula seria permitir a inclusão de algum tipo de desafio no decorrer do jogo para evitar que ele se torne monótono e chato. Esta característica atenderia aos critérios C6 e C10 e faria com que o *software* se tornasse um exemplo entre os *softwares* de autoria. O critério C11 não foi atendido pelo *software*, mas não

causaria tanto impacto a ausência dele nos jogos desenvolvidos, como acontece com os demais critérios citados.

O *JClic* foi o único *software* que, entre os testados atendeu ao critério C11, mas em relação aos outros critérios ele foi avaliado de forma análoga aos demais ou inferior. Ele atendeu de forma total a 6 critérios e de forma parcial a outros 3 critérios. Ele não atendeu a 7 dos 16 critérios, ficando desta maneira como o segundo melhor *software*.

Tabela 42 – Tabela geral do cruzamento entre *softwares* e critérios

Crítérios	<i>Visual Class</i>	<i>JClic</i>	<i>Hot Potatoes</i>	<i>Ardora</i>
Pontos (C1)	SIM	PARCIAL	NÃO	NÃO
Níveis (C2)	SIM	SIM	SIM	NÃO
Líderes/Classificação por pontos (C3)	PARCIAL	NÃO	NÃO	NÃO
Medalhas/Recompensas (C4)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Integração (C5)	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	NÃO
Desafio e Missões (C6)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Laços de Engajamento (C7)	PARCIAL	NÃO	NÃO	NÃO
Linguagem/Comunicação (C8)	SIM	SIM	SIM	SIM
Avaliação/Progresso (C9)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Desafio/Conflito/Surpresa (C10)	PARCIAL	PARCIAL	PARCIAL	NÃO
Controle/Interação (Equipamento) (C11)	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
Localização (C12)	SIM	SIM	SIM	NÃO
Fantasia/Mistério (C13)	SIM	SIM	SIM	NÃO
Interação Humana (interpessoal)/ Interação Social (C14)	PARCIAL	NÃO	NÃO	NÃO
Peças ou Jogadores/Representação, estímulos sensoriais, segurança (C15)	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Regras e Metas (C16)	SIM	SIM	SIM	SIM

O *Hot Potatoes* não teve nenhum destaque, já que na avaliação dos critérios ele teve uma avaliação inferior ou igual aos *softwares* da primeira e segunda posição. Ele atendeu de forma completa a 5 critérios, como visto na tabela 40, de forma parcial a 2 dos critérios avaliados, e 9 dos critérios não foram atendidos pelo *Hot Potatoes*.

O *software* *Ardora* foi o último colocado com uma pontuação bem inferior ao do *Hot Potatoes*. Ele só atendeu a 2 dos 16 critérios definidos e os demais critérios não foram atendidos pelo *software* nem de forma parcial. Essa foi a pior avaliação entre os *softwares* sem nenhum ponto forte para destacar.

Na avaliação ainda pode-se perceber que os critérios C4 e C6 foram os únicos critérios que não foram atendidos pelo *software*. Ao contrário, os critérios C8 e C16 foram os únicos atendidos por todos os *softwares*.

No geral todos os *softwares* permitiram o desenvolvimento de jogos educacionais, o *Visual Class* e O *JClic* de forma mais completa, atendendo a maioria dos critérios de forma completa ou parcial e de forma bem simples sem a inclusão da maioria dos critérios, o *software Hot Potatoes* e o *Ardora*. Todos permitiram o desenvolvimento dos jogos, porém essa variação entre os critérios atendidos e não atendidos podem ter resultados positivos ou negativos dentro das salas de aula.

7 CONCLUSÃO

Na tentativa de desenvolver a atenção e interesse dos alunos em salas de aula, a gamificação surgiu como um aliado para os educadores. A grande popularização dos jogos digitais faz com que crianças e adolescentes se desinteressem pelos métodos tradicionais usados por professores. O uso da gamificação na educação através de jogos digitais facilita a realização de tarefas em salas de aula gerando interesse e atenção dos alunos.

O desenvolvimento de jogos educacionais com conteúdos pedagógicos incentiva os alunos a realizar as tarefas com entusiasmo. Para o desenvolvimento destes jogos, de forma simples e rápida, os educadores tem a disposição os *softwares* de autoria. No entanto é preciso que estes *softwares* sejam capazes de criar jogos atraentes e eficientes. Este importante ponto, serviu de base para definir o objetivo maior deste trabalho, que é avaliar e indicar os *softwares* de autoria mais apropriados para serem usados por professores. Esta avaliação foi realizada analisando quais dos critérios definidos são atendidos por cada um dos *softwares*. Os critérios foram definidos a partir de estudos feitos neste trabalho e considerados fundamentais no desenvolvimento de jogos educacionais para que realmente produzam o resultado almejado em salas de aula.

A avaliação dos *softwares JClick, Hot Potatoes, Visual Class* e *Ardora*, foi realizada utilizando o método analítico hierárquico. Nenhum dos *softwares* de autoria analisados atendeu de forma completa todos os critérios definidos, no entanto o *software* que teve melhor avaliação foi o *Visual Class*, seguido do *JClick* e do *Hot Potatoes*. Por outro lado, o *software* com a pior avaliação foi o *Ardora*, atendendo apenas 2 dos 16 critérios avaliados.

Na análise feita nos jogos populares no início deste trabalho ficou evidente a relação entre os elementos de gamificação existentes nos jogos e o seu sucesso. Esta análise foi realizada em 4 dos jogos mais jogados e o resultado mostrou a presença de praticamente todos os elementos de gamificação considerados essenciais para o sucesso nos jogos. Dos elementos encontrados nestes jogos apenas 3 deles foram atendidos em todos os *softwares* de autoria testados. O *Visual Class* que teve a melhor avaliação atendeu apenas 7 dos critérios avaliados e o *JClick*, com segunda melhor avaliação, atendeu a 6 dos 16 critérios. Considerando esta análise é possível concluir que mesmo que haja a possibilidade de desenvolver jogos

educacionais, os *softwares* de autoria não estão preparados para desenvolver jogos que realmente tenham resultados positivos nas salas de aula.

No decorrer deste trabalho foram realizadas muitas pesquisas e testes em jogos e foi possível perceber a importância de alguns dos critérios em relação a outros. Os elementos líderes/classificação por pontos, pontos, níveis, medalhas/recompensas/, desafios e missões, fantasia e mistério e regras e metas são elementos de extrema importância no ponto de vista de jogador.

Para que os *softwares* de autoria realmente permitam o desenvolvimento de jogos educacionais de qualidade seria necessária a inclusão dos critérios não atendidos pelos *softwares* em especial os citados acima. Os *softwares* deveriam oferecer algum mecanismo que possibilitassem a inclusão de uma lista de classificação por pontos, critério não atendido por nenhum dos *softwares*, além de ferramentas que permitissem oferecer medalhas ou recompensas ao jogador. O elemento desafio e missões também é um elemento na qual o *software* deveria permitir sua inclusão.

Uma maneira de incluir estes elementos é desenvolvendo um mecanismo padrão, que independente do tipo do jogo criado nos *softwares* de autoria, lance no início do jogo uma tela em que o jogador digite seu nome e no final do jogo é gerada uma classificação por pontos automática, relacionando os pontos com o nome do jogador. Além disso, essa classificação seria gerada a partir de pontuações conseguidas em outros jogos e por outros jogadores reais. O desenvolvimento de um mecanismo que atenda a esta descrição atenderia ao elemento líderes/classificação por pontos. Já para atender ao critério medalhas ou recompensas o *software* poderia incluir uma configuração em que o autor do jogo apenas selecione a inclusão de recompensas ao atingir certa pontuação em determinado tempo ou ao realizar uma atividade extra, oferecida no jogo. Semelhante a isto, a inclusão de desafios e missões também poderia ser incluída através de uma configuração em que o autor informe o tipo de desafio ou missão, podendo ser uma atividade surpresa no decorrer do jogo, e em qual momento ela seria lançada ao jogador, por exemplo, ao somar 150 pontos.

A soma dos critérios já atendidos pelo *Visual Class* com os elementos descritos acima fariam com que o *Visual Class* fosse exemplo em *softwares* de autoria, já que permitiria a criação de jogos atraentes e eficientes ao mesmo tempo, atendendo assim ao objetivo

principal do uso de gamificação, que é envolver as pessoas em atividades, tornando-as interessantes e prazerosas.

Em tempos em que a metodologia comum usada em salas de aula não atrai mais os alunos e faz com que a educação fique em segundo plano entre crianças e adolescentes o uso dos jogos em salas de aula pode contribuir para reverter essa situação. Este estudo pode contribuir para a área da educação indicando o melhor *software* para ser utilizado por educadores de forma correta. Além disso, este estudo mostra a importância de desenvolver um jogo com os critérios estudados, considerando os jogos de maior sucesso analisados no capítulo 2 deste trabalho.

Como sugestão de trabalhos futuros a serem desenvolvidos, poderia ser buscados *softwares* com código aberto e realizar a implementação dos critérios definidos. Desta forma o *software JClic* poderia ser customizado, mesmo que não seja o mais preparado entre os *softwares* testados, é de código aberto, o que significa que pode ser adaptado, incluindo novas funcionalidade, permitindo incluir os critérios não atendidos ou atendidos parcialmente. Outra sugestão seria o desenvolvimento de um novo *software* de autoria, que contemplasse todos os critérios estudados, analisados e testados neste trabalho considerados importantes na criação de jogos educacionais.

REFERÊNCIAS

ALVES, F.P. et al. **A rede social móvel Foursquare: uma análise dos elementos de gamificação sob a ótica dos usuários.** In: WORKSHOP SOBRE ASPECTOS DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR NA WEB SOCIAL (WAIHCWS'12), 4., 2012, Cuiabá. **Proceedings.** Cuiabá: Ceur-ws, 2012. p. 21-28.

AVELLAR, C. et al. Modelo de Análise de Gamificação Aplicado a Redes Sociais Gamificadas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 6., 2012, Brasília. **Proceedings.** Brasília: Sbgames, 2012. p. 189 - 196.

BARAÇAS, F. J. L.; MACHADO, J. P. A. **A Análise Multicritério na Tomada de Decisão – o Método Analítico Hierárquico de T. L. Saaty.** 2006. Não Paginado. Instituto Politécnico de Coimbra. Departamento de Engenharia Civil, 2006.

BEDWELL, W. L. et al. Toward a Taxonomy Linking Game Attributes to Learning: An Empirical Study. **Simulation & Gaming**, Orlando, v. 43, p. 729-760. 14 mai. 2012.

BLOHM, I.; LEIMEISTER, J. M. Gamification Design of IT-Based Enriching Services for Motivational Support and Behavioral Change. **Business & Information Systems Engineering**, [S.I.], v. 5, p. 275-278. 14 jun. 2013.

CALLONI, A. **Avaliação de softwares de gestão de risco.** 2012. 133 f. TCC (Graduação) – Universidade de Caxias do Sul, Curso de Sistemas de Informação, 2012.

CHIAVEGATTI, N.C. et al. Atividades Lúdicas Educativas em Língua Estrangeira com o Programa *Hot Potatoes*. In: EATI – ENCONTRO ANUAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, 2., 2011, Frederico Westphalen. **Anais.** Santa Maria: UFSM, 2011.

DOMÍNGUEZ, A. et al. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. **Computers & Education**, Madrid, v. 63, p. 380-392. Abr. 2013.

FALKEMBACH, G. A. M. **Ferramentas de autoria.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. 2007.

FALKEMBACH, G. A. M., GELLER, M.; SILVEIRA, S. R. Desenvolvimento de Jogos Educativos Digitais utilizando a Ferramenta de Autoria Multimídia: um estudo de caso com o ToolBook Instructor. **Renote.** Porto Alegre, v.4, n. 1, Jul. 2006.

FARDO, M.L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, Jul. 2013.

FERNANDES, M. P. **Criando aulas multimídia com software de autoria**. 2011. 8 f. Artigo Científico (Pós-Graduação) – Universidade cidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias e Educação e Distância, 2011.

JORDÃO, B. M.C. PEREIRA, S.R. **A Análise Multicritério na Tomada de Decisão - O Método Analítico Hierárquico de T. L. Saaty**: Desenvolvimento do método com recurso à análise de um caso prático explicado ponto a ponto. 2006. Dissertação (Gestão de Empreendimentos) - Departamento de Engenharia Civil, Instituto Politécnico de Coimbra.

KAPP, K. **The Gamification of learning and instruction game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer. 2012.

KASIM, V. M.; SILVA, O. M. R. *Software* de autoria apoiando o aprendizado. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO DA PUCPR – EDUCERE E O III CONGRESSO IBERO-AMERICANO SOBRE VIOLÊNCIAS NAS ESCOLAS - CIAVE, 8., 2008, Curitiba. **Anais**. Curitiba: PUCPR, 2008. p. 12371 - 12379.

KONRATH, M. L. P; FALKEMBACH, G. A. M.; TAROUÇO, L. M. R. **A bruxaria**: atividades digitais voltadas para a pré-escola. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 16., 2005, [S.I]. **Anais**. Porto Alegre: CEIE, 2013. p. 276-286.

LEMONS, A. V.; MONTEIRO, A. B.; SEIBERT, T. A. Atividades didáticas de matemática com o *software JClick*. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais**. Recife: CIAEM, 2011.

MACHADO, L.V. **Mariinha**: jogo educacional como objeto de aprendizagem para crianças do ensino fundamental da escola municipal Mariinha Rocha. 2010. 61 f. TCC (Graduação) - Unibalsas – Faculdade de Balsas, Curso de Sistemas de Informação, 2010.

McGONIGAL, J. **A realidade em jogo**: Por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo. Rio de Janeiro: Ed. Best Seller, 2012.

MORAES, E.A; SANTALIESTRA, R. **Modelo de decisão com múltiplos critérios para escolha de software de código aberto e software de código fechado.**

Organizações em contexto, Ano 4, n. 7, junho 2008. Disponível em:

<<http://mjs.metodista.br/index.php/roc/article/viewFile/355/276>>.

NAVARRO, G. **Gamificação:** a transformação do conceito de termo jogo no contexto da pós-modernidade. 2013. 26 f. TCC (Especialização) – Universidade de São Paulo, Curso de Especialização em Mídia, Informação e Cultura, 2013.

NETO, J. R. F.; JÚNIOR, W. M. P. A utilização do *HOT POTATOES*® no ensino médio da escola municipal “Machado de Assis”, criando palavras cruzadas e auxiliando a construção do conhecimento em nomenclatura de hidrocarbonetos. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 2006, Pernambuco. **Anais**. Pernambuco: Endipe, 2006.

PAMBOUKIAN, M.M. et al. *Software* de Autoria. In: CONGRESSO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 2007, São Paulo. **Anais**. Bahia: UFBA, 2007.

PEREIRA, F. K. Tutorial do *JClic*. Tradução, versão e adaptação da apostila do curso de *JClic*. Prefeitura Municipal de Belém. Núcleo de Informática Educativa – NIED. Belém: [S.N], 2010.

POSSANI, M. F.; SANTOS, E. R. V.; LOPES, A. M. Z. Sistemas de gestão web e o uso da gamificação para motivar e fidelizar usuários. In: ENCONTRO CIENTÍFICO DO GEPRO, 3., 2013, Jaú. **Anais**. São Paulo: FATEC-JAHU, 2013.

PRAZERES, T. F.; JUNIOR, I. C. L., GARCIA, P. A. A. **Análise Relacional Grey e Método de Análise Hierárquica:** Um estudo comparativo aplicado ao caso de movimentação e armazenamento de material siderúrgico. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 7., 2010, Resende. **Anais**. Resende: SEGET, 2010.

QUADROS, G.B.F. Gamificando os processos de ensino na rede. In: CONGRESSO NACIONAL UNIVERSIDADE, EAD E *SOFTWARE* LIVRE, 3., 2013, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, 2013.

ROCKENBACH, D.R. **Story maker:** proposta de *software* de apoio ao letramento. 2013. 105 f. TCC (Graduação) - Universidade Feevale, Curso de Sistemas de Informação, 2013.

JUNIOR, V.P.S. *Software* educacional de autoria e a metodologia Webquest. **Unifebe**, Brusque, v. 9, p.176-187, 20 jun. 2011. Semestral.

SENA, G.J. et al. Anais. Desenvolvimento de um *software* multimídia para o ensino de tópicos de eletrônica básica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 27, 1999, Natal. **Anais**. Brasília: Abenge, 1999. p. 318 - 325.

SILVA, F.F. et al. Construindo um jogo educativo utilizando o *software* de autoria Adobe Flash. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (IX JEPEX) E A VI SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – SNCT, 6., 2009, Recife. **Resumo**. Recife: Ufrpe, 2009.

SIMÕES, J. et al. Aplicação de elementos de jogos numa plataforma de aprendizagem social. In: CONGRESSO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO – TICEDUCA, 2., 2012, Lisboa. **Atas**. Lisboa: Ticeduca, 2012. p. 2091 - 2099.

TAROUCO, L.M.R. et al. Jogos Educacionais. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 3., 2004, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Cinted-ufrgs, 2010.

TAROUCO, L.M.R. et al. . O aluno como co-construtor e desenvolvedor de jogos educacionais. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 6., 2005, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Cinted-ufrgs, 2005.

TEIXEIRA, A.C; BRANDÃO, E.J.R. Palestra. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 1., 2003, Porto Alegre. **Software Educacional: o difícil começo**. Porto Alegre: CINTED, 2003.

ZICHERMANN, G; CUNNINGHAN, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. Sebastopol: O’reilly Media, 2011. 208 p.

