

_DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DIGITAL INTERATIVO PARA APOIAR A APRENDIZAGEM DE LIBRAS E DA LÍNGUA PORTUGUESA

Adriano Alberto Borges Ramos
Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
aabrasos@gmail.com

Nitay Das Martins de Souza
Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
nihh@hotmail.co.uk

Ana Grasielle Dionísio Corrêa
Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
ana.correa@mackenzie.br

Resumo_Este artigo apresenta o desenvolvimento de um jogo digital interativo denominado *O segredo do castelo*, criado para apoiar o processo de aprendizagem da língua brasileira de sinais (Libras) e da língua portuguesa. O jogo, desenvolvido para plataforma Windows e de código aberto, é voltado para crianças e adolescentes com deficiência auditiva ou ouvintes. Avaliações do jogo foram feitas com pessoas com deficiência auditiva e um especialista no ensino de Libras. Os resultados apontam que o jogo pode promover a aprendizagem de ambas as línguas, além de estimular a criatividade.

Palavras-chave_jogos educacionais; Libras; língua portuguesa.

1 Introdução

O avanço tecnológico na área dos jogos eletrônicos, bem como o barateamento dos computadores e consoles de videogames, favoreceu sua disseminação em outras áreas, para além do entretenimento. Atualmente, muitos jogos passaram a ser considerados como ferramenta potencial para apoiar o processo de ensino e aprendizagem (GRÜBEL; BEZ, 2006). Várias pesquisas na literatura, tais como de Adamo-Villani e Wright (2007), Henderson et al. (2005), Lima Junior e Novais (2011), Golinelli et al. (2012) relatam as vantagens e os benefícios trazidos pelos jogos quando inseridos no contexto escolar.

De acordo com Golinelli et al. (2012), dentre as vantagens dos jogos educacionais estão o estímulo do pensamento e a coordenação de tempo e espaço,

abrangendo dimensões da personalidade afetiva, social e motora. Em relação aos benefícios, destaca-se a aquisição do desenvolvimento de habilidades tais como: rapidez, destreza, força e concentração. Ao se considerar vantagens e benefícios dos jogos educativos, deve-se considerar a diversidade de alunos com diferentes características e habilidades físicas e cognitivas.

De acordo com o censo de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existem 45,6 milhões de brasileiros com algum tipo de deficiência, sendo que, desses, quase 10 milhões possuem algum tipo de deficiência auditiva. Isso corresponde a 5,1% da população brasileira (IBGE, 2010). Desse total, aproximadamente 5 milhões utilizam a língua brasileira de sinais (Libras) para a comunicação, e desse grupo, o total de 2 milhões não possuem fluência na língua portuguesa (VENTURA, 2013).

Com essa perspectiva, é fácil encontrar algum aluno com deficiência auditiva, regularmente matriculado, em alguma escola do ensino fundamental ou médio. Além disso, de acordo com Nadal (2010), é comum que, dentro de uma sala de aula, as crianças com deficiência auditiva tenham dificuldade na escrita e leitura da língua portuguesa, assim como há dificuldades para que os ouvintes entendam a Libras. Não desconsiderando a possibilidade de que alguns surdos também não possuem o domínio da Libras.

De acordo com Friedmann (1996), uma das alternativas para promover a comunicação e expressão na sala de aula pode ser a utilização de atividades com conteúdos lúdicos. Por meio dos jogos, por exemplo, pode-se abrir uma porta para o mundo social e para a cultura, possibilitando, dessa forma, incentivar o desenvolvimento e trazer mais prazer e novas perspectivas aos alunos surdos.

Orland (2007) cita que a comunidade mundial de surdos tem dificuldade de entender a grande maioria dos jogos desenvolvidos para ouvintes, em virtude da enorme quantidade de informação existente em tais jogos que, na grande maioria das vezes, exige o uso da audição para o entendimento completo do jogo. A dificuldade do surdo se estende na comunicação com as pessoas ouvintes, em razão da complexidade da língua portuguesa em relação à Libras.

Após pesquisa feita pelos autores deste trabalho na XI Feira Internacional de Tecnologias em Reabilitação, Inclusão e Acessibilidade (Reatech, 2011) com especialistas (professores com ou sem deficiência auditiva que ensinam Libras e demais profissionais que utilizam Libras), além de pesquisas feitas na internet, em redes sociais (Facebook), em ferramentas de pesquisa como o Google, e em artigos científicos nacionais e internacionais, foi possível concluir que, no Brasil, o desenvolvimento de jogos direcionados a surdos se res-

tringe, em sua maioria, a aplicativos focados no aprendizado da Datilologia, ou seja, do alfabeto manual da Libras e, normalmente, são produzidos por universidades e empresas especializadas, e direcionadas ao público infantil com deficiência auditiva.

Com base na identificação dessa necessidade, este artigo, resultado do trabalho de conclusão do curso de graduação em Ciência da Computação, relata o desenvolvimento de um jogo digital interativo gratuito para a plataforma Windows, com o objetivo de promover o aprendizado da Libras e da língua portuguesa, e disponível gratuitamente a qualquer pessoa que tenha interesse em aprender ambas as línguas de forma interativa e divertida. O jogo, denominado *O segredo do castelo*, é indicado para jovens com idade superior a 12 anos que apreciam jogos eletrônicos, e possibilita que o jogador movimente um personagem chamado Cesar, um professor que foi preso em um castelo, com salas dispostas na forma de um labirinto. O jogador terá como objetivo escapar do labirinto, tendo como obstáculo a ameaça de diversos tipos de monstros e enigmas que tentarão derrotá-lo. Os enigmas envolverão desde a formação de palavras, utilizando os sinais do alfabeto em Libras (gestos com as mãos), até o uso de plural, concordância de número e gênero, numerais, tempos verbais e preposições da língua portuguesa. Após a solução dos enigmas, o jogador pode escolher entre os dois desfechos disponíveis para o final da história de Cesar, no término do jogo.

De acordo com Hopf, Falkembach e Araújo (2007), em virtude do fato de o jogo requerer do jogador a memorização dos caminhos do labirinto, a fim de resolvê-lo, os jogos nesse formato poderão estimular a criatividade, a visão espacial e a coordenação motora, além de refinar as estratégias mentais de raciocínio do jogador.

2 Deficiência auditiva

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), “deficiência é a perda ou anormalidade de estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica e representa a exteriorização de um estado patológico, refletindo um distúrbio orgânico” (WHO, 2001). Com base no artigo 4º do decreto n. 3.298, de 20 de dezembro de 1999, é considerada uma pessoa com deficiência a que se enquadra em uma das seguintes categorias: física, auditiva, visual, cognitiva ou múltipla (BRASIL, 1999). Como o tema deste trabalho está relacionado com a deficiência auditiva, serão abordados apenas os conceitos e aspectos desta categoria.

De acordo com a American National Standards Institute (ANSI, 1989, apud SILVEIRA; VENÂNCIO, 2007, p. 28), a “deficiência auditiva é considerada como a diferença existente entre o desempenho do indivíduo e a habilidade normal

para a detecção sonora”. A detecção de qualquer som até 20 decibéis (dB) é considerada audição normal.

Golvêa (2004) afirma que a língua falada e o aprendizado têm uma enorme dependência da audição, já que esta possui o papel principal e decisivo para o desenvolvimento e para o aprendizado da fala. A Fundação Oswaldo Cruz (2013) complementa que a audição também funciona como um mecanismo de defesa, pois os ouvidos humanos funcionam 24 horas por dia, detectando sons e ruídos que possam nos indicar o sinal de algum perigo, até mesmo quando dormimos.

2.1 Classificação

O nível da intensidade sonora é dado por decibéis (SENAC, 2012). A Tabela 1 mostra os tipos de perda auditiva relacionados ao nível de intensidade da perda:

TABELA 1 – INTENSIDADE DE PERDA AUDITIVA

TIPO DE PERDA AUDITIVA	NÍVEL DE INTENSIDADE DE PERDA AUDITIVA	EXEMPLO
Audição normal	De 0 a 15 dB	-
Surdez leve	De 16 a 40 dB	Pessoas com dificuldade em escutar barulhos mínimos, como ruídos e o tique-e-taque de um relógio.
Surdez moderada	De 41 a 55 dB	Pessoas com dificuldade em escutar sons simples, como o canto de um pássaro ou o volume baixo de uma televisão.
Surdez acentuada	De 56 a 70 dB	Pessoas com dificuldade em escutar uma conversação normal.
Surdez severa	De 71 a 90 dB	Pessoas com dificuldade em escutar o barulho de buzinas em meio ao trânsito, ou de uma televisão com volume alto.
Surdez profunda	Acima de 91 dB	Pessoas com dificuldade em escutar ruídos de um avião decolando, de uma serra elétrica, ou uma música alta em uma discoteca.
Anacusia	Perda total da audição	-

Fonte: Senac, 2012.

De acordo com Oliveira (2012), quando a surdez é identificada em apenas um dos ouvidos, é denominada surdez unilateral. Quando ocorre em ambos os ouvidos, é denominada surdez bilateral.

2.2 A língua brasileira de sinais (Libras)

Segundo a Confederação Brasileira de Surdos (CBS), a língua brasileira de sinais (Libras) é uma língua de sinais (língua gestual) utilizada pela comuni-

dade de surdos, como forma de comunicação e expressão (CBS, 2009). A Libras foi reconhecida legalmente pela Lei n. 10.436 de 24 de abril de 2002, e possui a atribuição legal de língua, pois assim como a língua portuguesa, também é composta pelos níveis linguísticos fonológico (arte de conversar por meio de sinais feitos com as mãos), morfológico (palavra, sinal ou item lexical), sintático (frase), semântico (significado) e pragmático (uso do significado/sentido) (LESSA-DE-OLIVEIRA, 2012).

O que é denominado como palavra ou item lexical nas línguas oral-auditivas é denominado como sinal em Libras. De acordo com Estruc e Pacheco (2011), a Libras não é uma língua universal, pois a nível cultural, um gesto em Libras pode ter alguma variação, dependendo da região ou da comunidade de surdos.

3 Jogos educacionais para deficientes auditivos

Segundo Hopf, Falkembach e Araújo (2007), para atrair a atenção e o interesse do aluno, um jogo educacional deve ser lúdico, ou seja, deve ensinar e, ao mesmo tempo, incorporar a diversão para estimular a aprendizagem de conteúdos e habilidades por meio do entretenimento. Isso mantém a atenção do aluno e ajuda a despertar sua curiosidade para os conceitos a serem assimilados. Por outro lado, o que caracteriza um jogo como sendo educativo não é apenas a motivação lúdica, mas também os temas abordados por intermédios desses princípios. Por isso, deve-se pensar no conteúdo educativo e também nas estratégias de ensino.

De acordo com Oliveira (2010), em decorrência da cultura visual que os surdos possuem, por causa da falta de audição, e de certa destreza observada quando estes realizam atividades que exijam mais da visão, pesquisadores da área recomendam que os jogos educacionais para surdos devam ser planejados com foco nessa peculiaridade dos surdos, pois em virtude da perda da audição e do uso de uma língua baseada em gestos, essas pessoas são orientadas principalmente pela visão.

Como exemplos de jogos correlatos a este trabalho, cita-se o jogo *SMILE*, que foi desenvolvido por Adamo-Villani e Wright (2007) da Universidade de Purdue, situada nos Estados Unidos. Trata-se de um jogo gratuito bilíngue (língua inglesa e língua de sinais americana) para plataforma Windows, direcionado, tanto para crianças surdas quanto para ouvintes, na faixa etária de 5 a 10 anos. *SMILE* é composto por um ambiente em Realidade Virtual pelo qual são distribuídas lições educacionais de Matemática e Ciências. As crianças

interagem com o jogo, usando óculos estereoscópicos, capacete de imersão, luvas e um rastreador de pulso, e devem ajudar os personagens a resolver os problemas existentes na cidade SmileVille.

O Jogo Interativo da língua americana de sinais, ou *ASL Game*, foi desenvolvido por Henderson et al. (2005), do Instituto Tecnológico da Escola de Computação da Geórgia para a plataforma Windows. Trata-se de um jogo gratuito direcionado para crianças na faixa etária de 6 a 8 anos. O *ASL Game* possibilita aperfeiçoar o aprendizado da língua americana de sinais (ASL) por meio de atividades de repetição de seis sinais na ASL predeterminados pelo próprio programa, a fim de dar ordens para um gato chamado Iris. A exatidão do sinal realizado é determinada por uma comparação entre o sinal feito pela criança com o modelo matemático da frase em ASL no programa.

O Jogo Memolibras foi desenvolvido pela empresa G1000 (Grupo de Mídia Interativa da Universidade de Fortaleza) em parceria com o Curso de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Fortaleza (UFCE). Trata-se de um jogo gratuito para a plataforma Windows, direcionado para crianças de 6 a 8 anos. Conforme Lima Junior e Novais (2011), o Memolibras é um jogo de memória que usa cartas com desenhos, que faz com que o jogador tenha que relacionar uma carta referente a um animal com seu respectivo gesto ou Datilologia em Libras, almejando o menor número de tentativas. Por meio de tentativa e erro, é possível memorizar qual gesto equivale a determinado animal ao relacionar as cartas corretas.

Catacomb Snatch é um jogo desenvolvido pela empresa Mojang. Sua criação se deve a um evento chamado Humble Bundle Mojam, no qual vários programadores de jogos se reuniram com o objetivo de criar jogos durante o prazo máximo de 60 horas, a fim de arrecadar fundos para instituições de caridade. Após o término do evento, a empresa disponibilizou o código fonte do jogo para fins educacionais (BERGENSTEN, 2012). Os códigos criados e disponibilizados pela Mojang foram usados como base para a criação do jogo *O segredo do castelo*, mais especificamente os módulos de cenário, animação, movimentação e interação entre entidades, sistema de pontuação, bombas e disparos de projéteis. Detalhes do Projeto e Desenvolvimento do Jogo são descritos a seguir.

4 Desenvolvimento do jogo: *game design* e implementação

Na implementação do jogo todo, o código original foi completamente reatorado e analisado por tentativa e erro. Módulos referentes às conexões

via internet e suporte para vários jogadores foram removidos do jogo. A linguagem de programação utilizada, tanto no código fonte original quanto para a elaboração do jogo, foi a linguagem Java, no ambiente de desenvolvimento Eclipse Juno da Oracle. Para conseguir executar o jogo *O segredo do castelo*, o usuário deve instalar no computador a última versão disponível do Java. Para o desenvolvimento do jogo, foram utilizadas as seguintes bibliotecas:

- > *JOrbis codec plug-in* (versão de 23 de novembro de 2010) para suporte de reprodução de arquivos .ogg usando a biblioteca JOrbis.
- > *WAV codec plug-in* (versão de 23 de outubro de 2010) para suporte de reprodução de arquivos .wav.
- > *JavaSound library plug-in* (versão de 7 de janeiro de 2012) para integrar a interface da *Java Sound API*.
- > *Sound System* (versão de 7 de Janeiro de 2012), a biblioteca principal de sons para Java, usada como base para os *plug-ins* relacionados aqui.

O segredo do castelo é caracterizado como um jogo de ação, aventura e educacional, com gráficos bidimensionais em terceira pessoa (LAVOR, 2009). O personagem principal é um professor de arqueologia chamado Cesar, uma homenagem feita ao estudante de Ciência da Computação Augusto Cesar Neves, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e às outras 239 vítimas do incêndio na boate Kiss. No universo do jogo, o professor está em busca do rubi ancestral e, no decorrer do jogo, ele acaba descobrindo um mapa que o leva ao rubi em questão. Ao explorar o jogo, Cesar acaba revelando o mapa do rubi a figuras desconhecidas, que roubam o seu mapa e o trancam em um castelo abandonado próximo do local. Logo na entrada do castelo, Cesar encontra uma arma mágica que usa como defesa para uma jornada em um castelo com monstros, com o objetivo de encontrar a saída.

O segredo do castelo é um jogo que consiste na exploração e sobrevivência do personagem principal (Figura 1a). O jogador deve conduzir Cesar pelo castelo, ajudando-o a atravessar as portas que dividem os compartimentos, escapar de armadilhas, enfrentar os monstros (Figura 1b) e encontrar a saída. O castelo possui sete compartimentos (Figura 1c): Entrada; Sala central; Cripta; Sala de pesquisa; Ruínas; Dormitórios; Sala de tesouros. A Sala central é interligada com todos os outros compartimentos.

A Figura 2a mostra a tela inicial do jogo *O segredo do castelo*, que permite que o jogador inicie um novo jogo ou saia do jogo em que está. Ao iniciar

um novo jogo, o jogador assume o controle do professor Cesar (Figura 2b). A partir desse momento, o jogador deverá percorrer o castelo em busca de uma saída, utilizando o teclado para caminhar e o mouse para mirar e atirar bolas de fogo.

FIGURA 1 – TELAS DO JOGO O SEGREDO DO CASTELO



(a) personagem principal (Cesar)

(b) monstros do jogo

(c) mapa do jogo

Fonte: Elaborada pelos autores.

FIGURA 2 – TELA INICIAL DO JOGO O SEGREDO DO CASTELO



(a) tela principal do jogo



(b) área inicial do jogo

Fonte: Elaborada pelos autores.

O jogador pode se orientar por meio de um mapa localizado no canto inferior direito da tela (Figura 3a). O mapa indica onde Cesar está situado no castelo, além das áreas por onde ele já passou. As áreas pelas quais Cesar

ainda não passou ficam ocultas no mapa. O mapa também informa as posições dos caixões, entidades capazes de criar monstros aleatoriamente e inseri-los no castelo. Cesar pode ser derrotado durante o decorrer do jogo, e isto pode ser provocado por colisões em armadilhas, monstros e explosões. A vida de Cesar é medida por símbolos em Libras da expressão “Eu te amo” (Figura 3b), e a quantidade máxima de vida de Cesar é de dez símbolos. Quando Cesar colide com uma das condições mencionadas aqui, ele perde os símbolos, e quando o número de símbolos chega a zero, Cesar morre, ou seja, o jogador perde o jogo. O jogador pode tentar controlar Cesar para que passe pelo castelo quantas vezes quiser, pois não há um limite máximo de tentativas.

FIGURA 3 – TELAS DO JOGO O SEGREDO DO CASTELO



(a) mapa na lateral da tela

(b) item de vida em libras

Fonte: Elaborada pelos autores.

Cada monstro poderá ser derrotado após ser atingido por uma determinada quantidade de bolas de fogo. A carga de bolas de fogo do jogador é infinita, e imobiliza temporariamente o inimigo, empurrando-o lentamente para trás. O ato de disparar os projéteis torna o controle do jogador ligeiramente difícil, pois o coice do disparo irá jogar o personagem na direção contrária. Ao ser derrotado, o monstro desaparecerá, deixando em seu lugar ou um símbolo de vida ou certa quantidade de moedas, que podem ser tanto de bronze, de prata ou de ouro, ou até esmeraldas e diamantes, dependendo do monstro. Monstros maiores ou com maior quantidade de vida deixam maior quantidade de moedas ao morrerem. Caso Cesar não pegue essas moedas em determinado tempo, elas desaparecerão do cenário.

Tesouros podem ser encontrados também dentro de objetos do cenário, tais como baús. Ao abrir determinados baús, a pontuação do jogador aumenta. Essa pontuação pode ser usada para adquirir bombas na sala central do cas-

telo ou para abrir determinadas portas que exigem uma determinada quantidade de pontos.

Para encontrar esses tesouros, liberar certas passagens ou abrir algumas portas, Cesar precisa resolver pequenos enigmas que foram desenvolvidos, utilizando técnicas de aprendizagem de Libras e de Português. As ilustrações das Figuras 4a, 4b e 4c mostram, respectivamente, exemplos de enigmas em Datilologia, em gestos de Libras, e em Português.

FIGURA 4 – EXEMPLOS DE ENIGMAS



(a) enigma em datilologia



(b) enigma com gesto em libras

Em enigmas com Datilologia, o jogador deve encontrar determinado símbolo em Libras no castelo, transportá-lo até a sala central e depositá-lo em cima da letra correspondente em Português, a fim de destrancar portas para o próximo compartimento do castelo. Em enigmas envolvendo gestos em Libras, o jogador deve identificar o significado do gesto em quadros localizados ao redor do castelo, que fornecerão pistas sobre quais são os caminhos ou ações corretas a serem tomados pelo jogador. Caso o jogador não faça o que o símbolo estiver indicando, o jogo irá revelar o significado do símbolo na língua portuguesa para que o jogador saiba qual é a ação correta a ser tomada na próxima vez em que for jogar. Em enigmas que utilizam o Português, o jogador deverá abrir baús ou completar sentenças que envolvam o uso do plural (por exemplo, a



(c) enigma em português com a expressão "a tesouro"

Fonte: Elaborada pelos autores.

moedas, as moedas), concordância de número e gênero (por exemplo, “a tesouro”, “o tesouro”), numerais (por exemplo, “duas cobra”, “duas cobras”), tempos verbais (por exemplo, eu abrindo o baú, eu abro o baú) e preposições da língua portuguesa (por exemplo, moeda para ouro, moeda de ouro). Caso o jogador abra um baú com uma frase ou expressão em Português que esteja gramaticalmente incorreta, o jogo irá punir o jogador e informar o erro.

Para finalizar o jogo, o jogador deverá encontrar oito rubis ancestrais, itens que são dados como prêmio ao resolver um conjunto de enigmas existentes no castelo. O segredo do castelo consiste no jogador usar os rubis ou em uma das portas ao norte do castelo, ou em uma mulher dormindo na sala central, chamada Sara. Dependendo da escolha do jogador, o final do jogo irá mudar, alterando o destino de Cesar. Caso o jogador use os rubis na porta, o jogo termina, a saída do castelo se abre, o professor enriquece com os rubis que achou, e Sara permanece no castelo dormindo para sempre; caso o jogador use os rubis em Sara, o jogo termina, a saída do castelo se abre, o professor perde todos os rubis que possui, Sara acorda e escapa do castelo junto com o professor.

5 Avaliações do jogo

O jogo *O segredo do castelo* foi testado por três pessoas com deficiência auditiva, das quais, duas eram alunas e uma era professora de Libras da Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (Feneis). Para análise dos testes foram aplicados questionários de pré-teste e pós-teste, baseados nas heurísticas de Cuperschmid (2008), e com o acompanhamento de uma intérprete de Libras.

As usuárias destacaram que gostaram tanto da proposta do jogo como do diferencial que ele possui em fornecer lições, tanto da Libras quanto da língua portuguesa, e a maioria concordou que o jogo é importante para o aprendizado de ambas as línguas. A intérprete de Libras sugeriu um maior detalhamento do tutorial do jogo, assim como mais informações descritas em Libras a fim de facilitar o entendimento dos usuários surdos. Os usuários reforçaram a sugestão da intérprete por meio das respostas dos questionários de pós-teste, informando que são necessárias a implementação de instruções em Libras que descrevam desde como controlar o personagem até como interagir com os elementos do cenário.

Três dificuldades foram apontadas nas respostas dos questionários e na observação dos testes dos jogos com os usuários: complicações ao se guiar pelo mapa do jogo, em virtude de seu tamanho reduzido; dificuldades em encerrar o jogo ao pressionar a tecla “ESC” do teclado; e dificuldade em interagir com os elementos do cenário.

Com base nos testes realizados, nas respostas dos questionários e nas indicações da intérprete de Libras, algumas mudanças de implementação do jogo foram sugeridas:

- > Aumentar o tamanho do mapa, permitindo uma melhor visualização, a fim de guiar os jogadores;
- > Orientar o jogador por meio de instruções descritas em Libras, o que inclui tutoriais dos controles do personagem e dicas de como resolver os enigmas do jogo;
- > Melhorar a forma de encerrar o jogo, preferencialmente por meio de um menu escrito em Libras.

Seguindo o ciclo de desenvolvimento desse trabalho, essas alterações serão implementadas em versões futuras do jogo, com a realização de novos testes de usabilidade para validar essas mudanças.

6 Conclusões e perspectivas futuras

Este artigo apresentou *O segredo do castelo*, um jogo para computador que possibilita uma nova forma de aprendizagem da língua portuguesa e da Libras. *O segredo do castelo* tem o propósito principal de incentivar e provocar o interesse de jovens e adultos, tanto surdos como ouvintes, em treinar a sua língua materna, seja ela a portuguesa ou a Libras, e, ao mesmo tempo, entrar em contato com uma nova língua, contribuindo com a imersão de pessoas surdas com a tecnologia e com a integração do surdo na sociedade e com o ouvinte, na comunidade surda. A realização de testes do jogo com deficientes auditivos é uma metodologia positiva e desejável, que permitiu a coleta de informações que contribuirão para as próximas versões do jogo, adaptando-o às necessidades dos deficientes auditivos. *O segredo do castelo* foi avaliado por uma professora de Libras e duas alunas surdas, e foi acompanhado por uma intérprete de Libras. Como complemento da avaliação, foram aplicados questionários de usabilidade e conhecimentos referentes ao jogo. As avaliações com *O segredo do castelo* permitem concluir que o jogo pode ajudar na aprendizagem da língua portuguesa e da Libras de

uma maneira simples e divertida e motivadora, características essas, proporcionadas pelos jogos eletrônicos.

Development of a digital interactive game to support the LIBRAS learning (Brazilian sign language) and Portuguese language

Abstract_This article presents the development of a game called *O segredo do castelo* (The castle's secret). The game was developed to help the learning of the Brazilian sign language (língua brasileira de sinais – Libras) and also the Portuguese language. The game, development to Windows platform and open source code, is directed to children and adolescents with hearing or listeners. Evaluations of the game were made with people with hearing impairment and an expert in teaching Libras. The results indicate that the game can promote learning both languages as well as encourage creativity.

Keywords_educational games; Libras; Portuguese language.

7 Referências

- ADAMO-VILLANI, N.; WRIGHT, K. SMILE: an immersive learning game for deaf and hearing children. ACM Proceedings of SIGGRAPH 2007 - Educators, 5-10 August 2007, San Diego, ACM Digital Library. New York: ACM Publications, 2007.
- ANSI. *American National Standards Institute*. ANSI S3.6: American National Standard Especification for Audiometers. New York: ANSI, 1989.
- BERGENSTEN, J. How to use the Catacomb Snatch source code. *Mojang*, 20 Feb. 2012. Disponível em: <<http://www.mojang.com/2012/02/how-to-use-the-catacomb-snat-ch-source-code/>>. Acesso em: 5 fev. 2013.
- BRASIL. Decreto-lei n. 3.298 de 20 de Dezembro de 1999. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm>. Acesso em: 14 mar. 2013.
- CBS – Confederação Federação Brasileira de Surdos. *Libras*. 2009. Disponível em: <<http://www.cbsurdos.org.br/libras.htm>>. Acesso em: 16 mar. 2013.
- CUPERSCHMID, A. R. M. *Heurísticas de jogabilidade para jogos de computador*. 2008. Dissertação (Mestrado em Artes)—Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes Campinas, Campinas, 2008.
- ESTRUC, R.; PACHECO, J. *Curso básico da Libras: língua brasileira de sinais*. 2011. Disponível em: <<http://www.surdo.org.br/Apostila.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

- FRIEDMANN, A. *O direito de brincar: a brinquedoteca*. 4. ed. São Paulo: Abrinq, 1996.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Deficiência auditiva*. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/deficiencia-auditiva.htm>>. Acesso em: 19 mar. 2013.
- GOLINELLI, A. et al. Aplicabilidade de jogos educacionais no ensino da Matemática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, 1., 2012, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2012. p. 23-26.
- GOLVÊA, K. G. *A linguagem oral e escrita na pré-escola*. 30 p. Tese [Especialização em Psicopedagogia]–Instituto A Vez do Mestre (AVM) da Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2004.
- GRÜBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos educativos. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 4, n. 2, 2006. p. 1-7.
- HENDERSON, V. et al. Development of an American Sign Language Game for Deaf Children. In: CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN, 4., 2005, Boulder. *Proceedings...* Boulder: Universidade do Colorado, 2005. p. 70-79.
- HOPF, T.; FALKEMBACH, G. A.; ARAÚJO, F. V. O uso da tecnologia X3D para o desenvolvimento de jogos educacionais. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 2, p. 1-8, 2007.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico de 2010: Resultados Preliminares da Amostra. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 17 mar. 2013.
- LAVOR, R. M. de. *Metodologia usada no desenvolvimento de games*. São Paulo: Centro Tecnológico da Zona Leste, 2009. 88 f. Originalmente apresentada como tese de graduação.
- LESSA-DE-OLIVEIRA, A. S. C. Libras escrita: o desafio de representar uma língua tridimensional por um sistema de escrita linear. *Revista Virtual de Estudos da Linguagem*, v. 10, n. 19, p. 150-184, 2012.
- LIMA JUNIOR, R. B.; NOVAIS, C. E. B. Redesenho do Jogo Eletrônico Memolibras. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORDESTE, 13., 2011, Maceió. *Anais...* Maceió: CESMAC, 2014. p. 1-14.
- NADAL, P. *O desafio de ensinar língua portuguesa a alunos surdos*. 2010. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/inclusao/educacao-especial/desafio-ensinar-lingua-portuguesa-alunos-surdos-613092.shtml>>. Acesso em: 17 fev. 2013.
- OLIVEIRA, E. C. Jogos na educação de surdos: proposta de uso de objetos de aprendizagem. *Revista Pesquisa em Educação: Desenvolvimento Ético e Responsabilidade Social*, p. 1-17, 2010.
- OLIVEIRA, U. C. A criança surda e as dificuldades na comunicação. *Revista Científica da Fecra*, Costa Rica, v. 1, p. 1-15, 2012.

- ORLAND, K. Deaf gamer seeks subtitles support, 2007. Disponível em: <<http://www.joystiqd/2007/04/27/deaf-gamer-seeks-subtitles-support/>>. Acesso em: 12 mar. 2013.
- SENAC. *Deficiência: Conceito*. Disponível em: <<http://www.senac.br/conheca/DCconceito.pdf>>. Acesso em: 7 maio 2012.
- SILVEIRA, C.; VENÂNCIO, F. A. Informação e formação: primeiros passos para construção de uma sociedade inclusiva. 2007. Monografia (Graduação em Pedagogia)-Faculdade de Agudos, Agudos.
- VENTURA, L. A. S. *Aplicativo traduz textos e áudios em português para Libras*. 2013. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/vencer-limites/aplicativo-traduz-textos-e-audios-em-portugues-para-libras/>>. Acesso em: 3 abr. 2013.
- WHO. World Health Organization. *International classification of functioning, disability and health: ICF*. 2001. Disponível em: <<http://www.who.int/classifications/icf/en/>>. Acesso em: 2 maio 2011.