

# Um Jogo com Reconhecedor de Voz para o Ensino de Crianças com Dificuldade de Aprendizagem em Leitura e Escrita.

Elton Sarmanho Siqueira<sup>1</sup>, Ellton Sales Barros<sup>1</sup>, Leonardo Brandão Marques<sup>2</sup>,  
Dionne Cavalcante Monteiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciências Exatas e Naturais – Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Rua Augusto Corrêa, 01, CEP: 66075-110 – Belém – Pará – Brazil.

<sup>2</sup> Laboratório de Estudos do Comportamento Humano – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

{eltonsarmanho, elltonsalesbarros, dionnecm, leobmarques}@gmail.com

***Abstract.** This article shows an education game with style RPG based on teaching tasks which help children with problem in reading and writing. Resources such as mouse, keyboard, console XBOX 360 and speech recognition are used to accomplish the teaching tasks issued by the game.*

***Resumo.** Este artigo tem como objetivo mostrar um jogo educacional de estilo RPG baseado em tarefas de ensino que possibilitarão ajudar crianças com deficiência em leitura e escrita. Recursos como mouse, console XBOX 360, teclado e reconhecedor de voz são usados para realização de tarefas de ensino emitidas pelo jogo.*

## 1. Introdução

Desde a década de 80, vem sendo desenvolvido e aprimorado no Brasil um programa de ensino que auxilia no processo de aprendizagem de leitura e escrita com o objetivo de melhorar o desempenho escolar de crianças que possuem dificuldades em ler e escrever, com e sem histórico de fracasso [Souza e Rose, 2006].

Durante a fase de alfabetização algumas crianças apresentam problemas de leitura e escrita, tais dificuldades as prejudicam posteriormente em outras disciplinas. Entretanto, a remediação precoce e rápida dessas dificuldades tem sido principal objetivo desse programa de ensino.

Segundo [Azevedo e Marques, 2001] à leitura e escrita são dois repertórios inicialmente distintos e que envolvem uma série de relações diferentes, ambos são tratados como tarefas distintas e complexas. Disso decorre que dificilmente um método de ensino, por melhor que seja, não será igualmente eficiente para todos os aprendizes. Por isso, tem-se necessidade contínua de desenvolvimento de recursos instrucionais personalizados e eficientes para aqueles que têm mais dificuldades.

O foco do programa de ensino de leitura e escrita é a aquisição das relações básicas entre as palavras impressas, as figuras que as representam e o nome falado das figuras (estímulo sonoro). Investigações experimentais para o ensino de leitura e escrita foram realizadas e deram origem a um programa individualizado para o ensino dessas

habilidades [Rose, Souza e Hanna, 1996] e vem sendo sistematicamente avaliado e aperfeiçoado [Souza e Rose, 2006]. A versão original, aplicada com materiais convencionais, deu origem a uma versão informatizada [Rosa Filho *et al.*, 1998], que garante aplicação **padronizada** a todos os aprendizes e tem se mostrado igualmente eficaz em estudos de laboratório [Souza e Rose, 2006]. Contudo, há indícios de que esses procedimentos, ao serem transpostos do laboratório de pesquisa para salas de aula, não desempenham de forma consistente um papel motivador para algumas crianças, o que reduz sua eficiência [Santos, 2001].

Mediante a estes indícios, os jogos educativos entram como um fator motivacional no processo de ensino e aprendizagem [Gee, 2007]. Diversos pesquisadores apontam a importância do jogo como recurso para educar e desenvolver a criança, desde que respeitadas às características de atividades pedagógicas além das lúdicas. Através dos jogos a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, e um elevado desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração [Marques, 2010]. Junto a este fato, as tecnologias de informação (computadores robustos, dispositivos de realidade virtual, consoles modernos entre outros), cada vez mais estão sendo utilizadas para desempenhar um papel motivador no processo de ensino-aprendizagem, aplicando recursos de interação com usuário, como o reconhecimento e síntese de voz, sensores de movimento e uso de dispositivos tradicionais, como teclado, mouse e joystick [Tori e Kirner, 2006].

Mediante ao conteúdo apresentado, o presente trabalho chega com o propósito de demonstrar um jogo educativo computadorizado com finalidade de ajudar crianças com dificuldades de leitura e escrita, em que o processo de aprendizado feito pelo jogo é realizado através de tarefas providas pelo programa de ensino especializado com apoio de recursos tecnológicos como *engine* de reconhecimento de voz, console do XBOX 360, *GamePad Wireless* e fone de ouvido.

## 2. Trabalhos Relacionados

Ao proceder à revisão bibliográfica foram encontrados alguns trabalhos que abordassem sobre jogos eletrônicos como forma de aprendizado. A seguir apresentam-se dois trabalhos *fortemente relacionados* [Wazlawich, 2008, pag. 127] com o trabalho proposto.

O trabalho desenvolvido por [Scardovelli *et al.*, 2004] consiste em um jogo chamado “Aventuras de Jack” (figura 2.1) que auxilia crianças em adquirir capacidades linguísticas necessárias para reconhecer palavras mediante a identificação de letras. O processo de identificação ocorre mediante a escolha de uma letra (no canto superior esquerdo da figura 2.1) por vez, e caso a formação da palavra (apresentada como “barreira”) esteja correta a criança prossegue o fluxo normal do jogo.

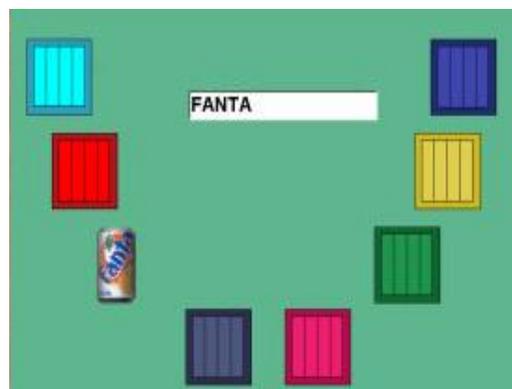


**Figura 2.1 - Processo de Letramento [Scardovelli et al., 2004]**

Há também o trabalho desenvolvido por [Amante, Oliveira e Slaets, 2003] que mostra alguns jogos computacionais norteados por um processo didático, que tem objetivo ajudar crianças com dificuldades de aprendizagem de escrita (figura 2.2 e 2.3).



**Figura 2.2 – Montagem de Palavras [Amante, Oliveira e Slaets, 2003]**



**Figura 2.3 – Jogo das Marcas [Amante, Oliveira e Slaets, 2003]**

O jogo **monta palavra** (figura 2.2) tem como objetivo explorar a capacidade da criança de reconhecer as letras que compõem as palavras, mas sem a necessidade de organizá-las. Enquanto o **jogo das marcas** (figura 2.3) possui a finalidade de trabalhar com o reconhecimento de palavras do universo cotidiano. A criança nesse patamar consegue distinguir palavras contidas em algumas marcas de produtos comerciais, com os quais ela tem contato no dia a dia. Nesse jogo, o educador digita uma palavra referente a uma das marcas comerciais que conste numa das oito caixas organizadas na tela do jogo, fazendo a criança indicar em qual caixa está o produto que corresponde à palavra escolhida pelo educador.

Os trabalhos anteriores e os pesquisados em literaturas da área possuem o mesmo objetivo, ensinar a reconhecer e escrever palavras de forma lúdica. Mas verifica-se a existência de pontos fracos nestes trabalhos:

- Não promovem nenhum processo de aprendizado em leitura.
- Não ocorre nenhuma diversificação das atividades de ensino dentro destes jogos, fazendo com que a criança perca o interesse mais rápido do mesmo.

O trabalho proposto utiliza o processo de aprendizagem dos trabalhos mencionados e diferencia-se mediante ao processo de reconhecimento de voz e o uso de um programa de ensino especializado, assim, suprimindo os pontos fracos ditos

anteriormente, proporcionando um software mais consistente no que diz respeito aprendizagem de leitura e escrita.

### 3. Programa de Ensino e GEIC

O jogo discutido neste trabalho utiliza um programa de ensino para que o mesmo tenha caráter educacional. Além disso, este programa possui sua forma informatizada através do sistema chamado GEIC.

#### 3.1. Programa de Ensino

O programa de ensino denominado *Aprendendo a ler e a escrever em pequenos passos* [Rose *et al.*, 1989], apresenta algumas características planejadas para ajudar pessoas com dificuldades em leitura e escrita. A primeira característica diz respeito ao fato do programa ser **individualizado**, o que permite que cada pessoa cumpra as atividades de ensino de acordo com seu próprio ritmo. Outra característica é a **divisão dos repertórios** a serem ensinados em pequenas unidades chamadas de **tarefas de ensino**. O aprendiz pode repetir as unidades de ensino caso não tenha alcançado o critério de aprendizagem previamente estabelecido, o que garante que o progresso ao longo do programa só ocorrerá depois da aquisição dos repertórios previamente ensinados, fazendo com que o programa seja um produto de um arranjo de contingências para promover a aprendizagem [Skinner, 1972].

O programa ensina relações entre **palavras impressas, figuras e palavras ditadas** por meio de um procedimento de emparelhamento com o modelo de referência. Neste procedimento, o aprendiz deve escolher entre duas ou mais alternativas (por exemplo, apontar uma figura entre outras duas ou apontar uma palavra impressa entre duas) qual é alternativa equivalente com modelo de referência. A organização da estrutura de ensino baseia-se nas estratégias e pesquisas realizadas por [Reis, Souza e Rose, 2009] sobre **responder relacionamentos** para encadear os diferentes formatos de apresentação e relacionamento dos estímulos.

Um dos formatos de treino é de construção da resposta, ou *CRMTS* (*constructed-response matching-to-sample*) [Reis, Souza e Rose, 2009], no qual se apresenta um estímulo modelo que pode ser visual (figura ou palavra impressa) ou auditivo (palavra ditada) e os diferentes estímulos de escolha (sílabas, palavras ou figuras). A tarefa consiste em escolher, entre os estímulos de escolha disponibilizados, qual deles apresenta **equivalência** com o estímulo modelo.

Na figura 3.1, verifica-se uma tarefa que envolve cópia com construção da resposta. Nesta tarefa, uma palavra localizada na parte superior da tela é apresentada como estímulo modelo e na parte inferior da tela, existe um conjunto de letras aleatoriamente posicionadas, como estímulo de escolha. O aprendiz deve compor a palavra selecionando, na ordem correta, as letras de acordo com o modelo apresentado.

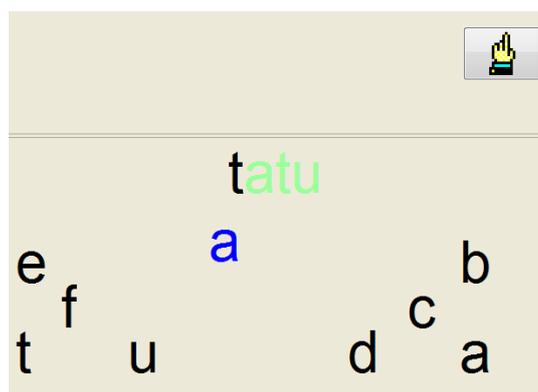


Figura 3.1 – Exemplo de CRMTS [Orlando, Capobianco, Bela, de Souza e Teixeira, 2009].

### 3.2. GEIC

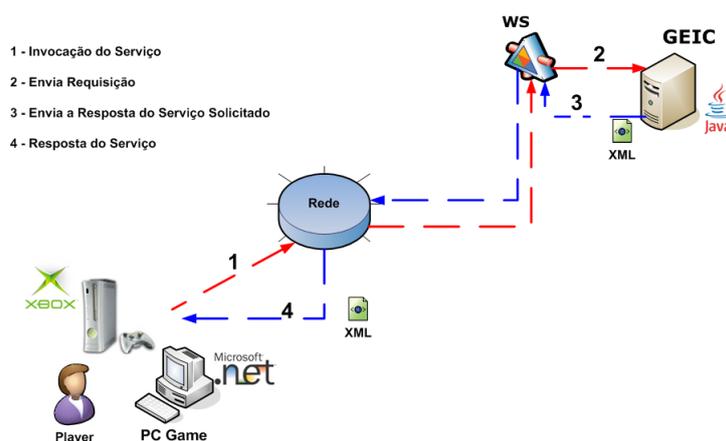
O GEIC (Gerenciador de Ensino Individualizado por Computador) [Orlando, Capobianco, Bela, de Souza e Teixeira, 2009] é um sistema Web que viabiliza a autoria e a aplicação remota (à distância) do programa de ensino citado no tópico anterior. Além disso, possui componentes para gerenciamento de recursos humanos (especialistas de domínio, tutores e alunos) e para consulta de resultados e geração de relatórios.

Apesar de concebido para implementar um currículo de ensino de leitura e escrita, o sistema apresenta potencial para o ensino de outros conteúdos que possam ser apresentados no formato de tentativas discretas, tais como matemática, linguagem musical e até mesmo para reabilitação auditiva de indivíduos surdos e usuários de implante coclear.

O GEIC terá um papel fundamental para este trabalho por fornecer a estrutura de ensino para o jogo, fazendo este último projetar de forma fiel as tarefas, ocasionando-se qualidade no aprendizado mediante o emprego do programa de ensino.

## 4. Arquitetura de Comunicação

Neste trabalho houve o desenvolvimento de um ambiente interoperável, uma vez que o jogo utiliza o programa de ensino citado no tópico 3.1, localizado no GEIC (sistema construído na plataforma Java) que utiliza Web Services (WS) para expor os serviços de autenticação do usuário, obtenção de módulos de ensino e registro da sessão de ensino. Desta forma, o jogo (implementado na plataforma .Net) promoveu a construção de um lado cliente, para que o mesmo pudesse utilizar os serviços disponibilizados. A figura 4.1 mostra a infraestrutura construída para a comunicação entre os sistemas.



**Figura 4.1 – Infra-Estrutura de comunicação**

De acordo com a figura 4.1 acima, o aprendiz identificado como *Player*, pode usar o jogo tanto no computador como no console XBOX 360 da Microsoft, sendo que ambos devem estar conectados a uma rede com acesso a *Internet*.

Para que o usuário possa utilizar os serviços disponíveis pelo GEIC, o mesmo deve invocar um serviço através de uma requisição que conterá os dados relacionados ao tipo de serviço desejável. Após o WS receber a requisição, este encaminha ao GEIC a requisição e este processará o pedido enviando uma resposta ao WS. Após estes processos, o WS enviará a resposta ao cliente que solicitou o serviço, finalizando todo procedimento de chamada de serviço.

## 5. Jogo “ALERV– Aprendendo a Ler e a Escrever com Reconhecedor de Voz”

O jogo desenvolvido neste trabalho denominado **ALERV** (Aprendendo a **L**er e a **E**scriver com **R**econhecedor de **V**oz), implementado no estilo clássico dos RPG’s, tem como objetivo ajudar crianças que possuem dificuldade no processo de aprendizagem em leitura e em escrita através da utilização do reconhecedor de voz. O jogo além de obter as tarefas de ensino gerenciadas pelo GEIC, proporcionará a criança desafios dentro de cenários (pequenos labirintos, exploração do mapa e mini jogos), tendo a capacidade de evoluir o personagem.

O ALERV foi construído utilizando a linguagem C# [Liberty e Xie, 2008] tendo como base para o desenvolvimento das rotinas o *Framework XNA Game Studio 3.0* [XNA, 2010] desenvolvido pela *Microsoft*. Também ocorreu a utilização de Ferramentas como *Mappy* [MappyWin, 2010] para construção dos cenários e *Reiner Prokein* [Reiner’s TileSets, 2010] como fonte das texturas de uso não comercial usadas para criação dos personagens. Como diferencial na interface homem máquina, foi integrada a *engine* reconhecedora de voz pt-Br (português Brasileiro) denominada **Coruja** [Klautau, Batista, Silva e Neto, 2010], em que a mesma consegue verificar o nível de confiança do som emitido pelo usuário, analisando se o mesmo emitiu o som equivalente a palavra ou a imagem apresentada na tela. Desta forma, o jogo proporciona exclusivamente um recurso que avalia a leitura da criança, na qual a mesma deve atingir um nível desejável e, caso não seja alcançado, o jogo poderá repetir o procedimento para que a criança possa tentar novamente atingir o nível de confiança necessário.

O ALERV apresenta funcionalidades de caráter simples para interação com a criança, em que a mesma conversa com os personagens, realiza tarefas de ensino e as tarefas características do próprio jogo. Na figura 5.1 são mostradas as funcionalidades do jogo.

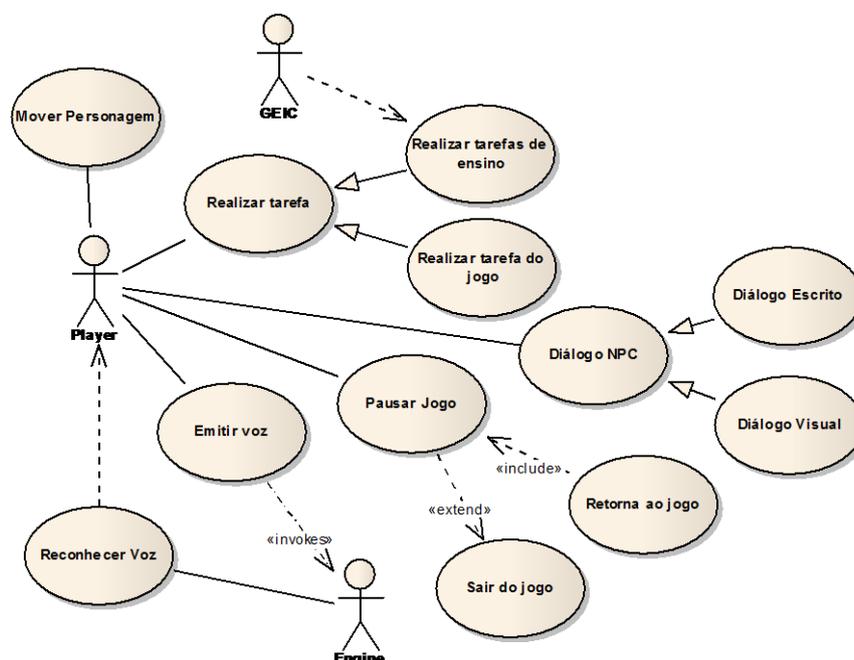


Figura 5.1 – Caso de uso de funcionalidades do jogo.

### 5. 1. Interface interativa

A interface interativa controla a comunicação entre o jogo e o jogador, atribuindo graficamente um estado novo mediante a escolha do usuário. A interface foi organizada de acordo com a divisão que [Clua e Bittencour, 2005] sugere: interface *out game* e *in game*.

A interface *out game* (Figura 5.2) é referente aos menus presentes fora do jogo, como o *menu* inicial, novo jogo e opções. A interface deste jogo teve todas as telas relacionadas através de um fluxo de menus.



Figura 5.2 – Menu principal do Jogo.

A interface *in game* (Figura 5.3) é aquela que exibe informações sobre o usuário em tempo de jogo como estatística de habilidades, nível de vida e missões, tanto em andamento, como as concluídas.



Figura 5.3 – Tela mostrando informações sobre o personagem.

## 5.2. Abordagem Geral do Jogo

Uma das funcionalidades do jogo consiste em realizar as tarefas de ensino mediante a interação do jogador. Tais tarefas seguem uma nomenclatura para saber qual o **tipo de tarefa**, **os estímulos de referência** e **quais os eventos de escolha possíveis**. Para os dois últimos, são adotadas legendas para facilitar a compreensão, em que a sigla T representa texto, a sigla F significa figura e, por último, a sigla S representa o som. Essas tarefas podem ser realizadas tanto pelo mouse como pelo *GamePad* do *XBOX*. Logo abaixo serão apresentadas as tarefas pertinentes ao jogo.

- **Tarefa CR:** responsável pelo exercício da **escrita**. O jogador deve através de um **estímulo de referência** (podendo ser uma F, T ou até S), somente interagir com eventos do tipo T. A figura 5.4 mostra uma tarefa CR com estímulo de referência do tipo T. O jogador deve clicar (usando botão esquerdo do mouse ou botão X do *GamePad*) em cima de uma letra que pertence ao conjunto das letras aleatoriamente posicionadas (localizadas na metade inferior da tela), fazendo uma correspondência à palavra localizada na metade superior da tela (estímulo de referência). Na Figura 5.4, às palavras clicadas são reposicionadas, ficando abaixo das letras da palavra de referência e alterando sua cor original de preto para verde.
- **Tarefa NOM:** responsável pelo exercício da **fala**. Nesta tarefa o jogador deve através de estímulo de referência (podendo ser uma F, T ou S) somente falar. Na figura 5.5, mostra-se a tarefa NOM com estímulo de referência do tipo F (figura localizada na parte superior da tela). Esta tarefa possui uma peculiaridade, pois envolve um mecanismo de reconhecimento de voz, na qual possibilita avaliar o som emitido pelo o usuário.
- **Tarefa MTS:** responsável pelo exercício de **relacionamentos entre objetos equivalentes**. Possibilita a criança conhecer um objeto antes de iniciar processo de leitura e escrita do mesmo. O jogador deve através de estímulo de referência (podendo ser uma F, T ou S) somente selecionar eventos do tipo T ou F. Na Figura 5.6, é apresentada uma tarefa MTS com estímulo de referência do tipo F (figura localizada na metade superior da tela), em que os eventos de escolha são figuras (três figuras localizadas na metade inferior da tela). A interação desta tarefa ocorre igualmente como na tarefa CR, sendo que o jogador deve escolher dentre as três figuras apresentadas (eventos de escolha) a que corresponde à

imagem de referência. Após o clique do mouse ou aperto do botão X do *GamePad*, ocorre estímulo sonoro de acordo com a escolha da criança.

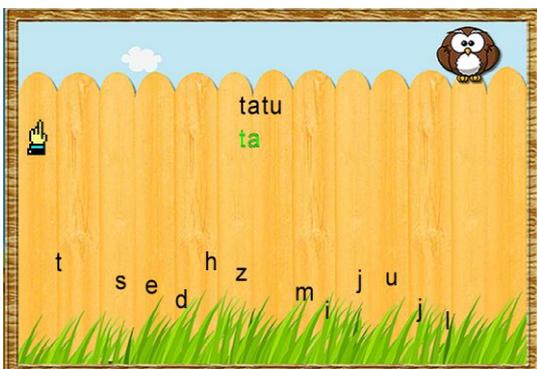


Figura 5.4 – Tarefa CR

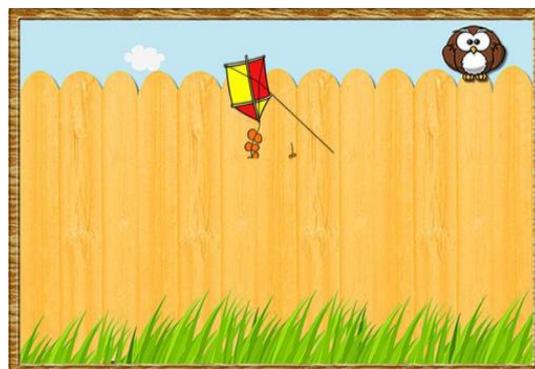


Figura 5.5 – Tarefa NOM



Figura 5.6 – Tarefa MTS

Uma das características marcantes do ALERV, que se diferencia dos outros jogos lidos nas bibliografias, é o elevado número de tarefas de ensino proporcionado pelo mesmo, uma vez que as tarefas MTS, CR e NOM podem utilizar várias combinações de estímulos, tornando o aprendizado da criança consistente em comparação aos outros jogos pesquisados.

Devido ao fato do jogo em questão ser do tipo *RPG*, proporciona grande número de atividade, mostrando certos atributos não encontrados na maioria dos jogos educacionais. Alguns elementos de *RPG* são mostrados durante o jogo tais como: aumento e a diminuição da barra de vida; aumento do nível de intelecto, sorte e velocidade e a possibilidade de ganhar acessórios para aquisição de roupas, proporcionando, desta forma, um maior interesse por parte da criança. Além disso, o aumento das habilidades e o incremento de acessórios citados anteriormente estão atrelados ao **aumento do aprendizado da criança**, fazendo o jogo cumprir o seu papel **motivador** no processo de ensino-aprendizagem.

## 6. Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados para validação do trabalho desenvolvido. Os testes foram aplicados em seis especialistas da área da psicologia (dois psicólogos do Laboratório de Estudos do Comportamento Humano da UFSCar e quatro da Escola

Experimental de Primatas da UFPA). O ALERV foi apresentado aos especialistas sem nenhuma informação sobre a sua dinâmica.

Para a validação do trabalho, utilizou-se o questionário desenvolvido por [Savi, Wangenheim e Ulbricht, 2010] com algumas adaptações que tiveram o intuito de ajustá-lo ao público alvo. Além disso, perguntas contidas no questionário estão em forma de **afirmações** para os especialistas indicarem o quanto concordam com elas de acordo com a escala Likert [Likert, 1932] de cinco pontos variando “discordo fortemente” até “concordo fortemente”. Logo abaixo, mostram-se as perguntas pertencentes ao questionário, no qual foi dividido de acordo com a estrutura do modelo de avaliação de jogos educacionais (avaliação da motivação, experiência do usuário e conhecimento).

**Tabela 6.1 – Tabela da Estrutura da Motivação.**

<b>Avaliação da motivação</b>	
1	Logo no início o jogo prendeu minha atenção.
2	O designer da interface do jogo é atraente.
3	A interação dos Menus está sendo mostrado de forma clara e objetiva.
4	Os sons incluídos no jogo estão adequados.
5	Ficou claro como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.
6	O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses.
7	Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei.
8	O conteúdo do jogo será útil para mim.
9	O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.
10	O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar os pontos importantes.
11	O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.
12	As atividades do jogo foram muito difíceis.
13	Eu não consegui atender uma boa parcela do material do jogo.
14	Complementar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.
15	Os textos de feedback depois das tarefas de ensino e/ou desafios, me ajudaram a sentir recompensado pelo meu esforço.
16	Eu me senti bem ao completar as fases contidas no jogo.

**Tabela 6.2 – Tabela da Estrutura da Experiência do usuário**

<b>Experiência do usuário</b>	
17	Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.
18	Me senti estimulado a aprender com o jogo
19	Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.
20	O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.
21	Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios e com as tarefas de ensino.
22	O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.
23	O jogo mostra de forma clara a diferença entre as <i>tarefas de ensino</i> e as <i>tarefas do jogo</i> .
24	Este jogo é adequadamente desafiador, onde as <i>tarefas de ensino</i> não são muito fáceis nem muito difíceis.
25	Este jogo é adequadamente desafiador, onde as <i>tarefas do jogo</i> como: busca por objetos, labirintos e o jogo da velha não foram muito fáceis nem muito difíceis.
26	Senti dificuldade com os comandos do jogo.
27	Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.
28	Senti que estava colaborando com outros colegas.
29	A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.
30	O jogo suporta a interação social entre os jogadores.
31	Eu jogaria este jogo novamente
32	Algumas coisas do jogo me irritaram.
33	Fiquei torcendo para o jogo acabar logo. Achei o jogo meio parado.

**Tabela 6.3 – Tabela da Estrutura da aprendizagem.**

Conhecimento	
34	Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionada as tarefas apresentadas pelo jogo.
35	Depois do jogo consigo compreender melhor as tarefas apresentadas no jogo
36	Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor as tarefas relacionadas com o jogo.

Segundo a escala de concordância adotada (discordo fortemente = 1 ponto, discordo parcialmente = 2 pontos, não concordo nem discordo = 3 pontos, concordo parcialmente = 4 pontos e concordo fortemente = 5 pontos), foi realizada uma distribuição em percentagem do número de indivíduos correspondente a escala escolhida.

**Tabela 6.4 – Distribuição de concordância entre as afirmativas do questionário.**

Questão	Escala de Concordância				
	1	2	3	4	5
1	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	66,67%
2	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%
3	0,00%	0,00%	0,00%	16,67%	83,33%
4	0,00%	0,00%	0,00%	83,33%	16,67%
5	0,00%	0,00%	33,33%	16,67%	50,00%
6	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	66,67%
7	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	66,67%
8	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
9	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%
10	66,67%	16,67%	16,67%	0,00%	0,00%
11	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%
12	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%
13	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
14	0,00%	0,00%	16,67%	66,67%	16,67%
15	0,00%	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%
16	0,00%	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%
17	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%
18	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
19	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%
20	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%
21	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%
22	0,00%	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%
23	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%
24	0,00%	0,00%	66,67%	0,00%	33,33%
25	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
26	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%
27	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%
28	66,67%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%
29	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	33,33%
30	66,67%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%
31	0,00%	0,00%	16,67%	16,67%	66,67%

32	33,33%	33,33%	0,00%	33,33%	0,00%
33	16,67%	0,00%	83,33%	0,00%	0,00%
34	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%
35	0,00%	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%
36	0,00%	0,00%	16,67%	50,00%	33,33%

Mediante apresentação da tabela 6.4, pode-se afirmar:

- As questões de 1 a 16 são responsáveis pela **avaliação da motivação** que o jogo proporciona. Este aspecto obteve plena concordância entre os especialistas, levando a acreditar que o jogo possui o caráter motivacional elevado.
- As questões de 17 a 33 são responsáveis pela **experiência do usuário**. De acordo com resultado anterior (tabela 6.4), o jogo não proporciona uma imersão elevada, já que o mesmo é voltado para crianças na etapa de alfabetização e não utiliza artifícios de realidade virtual. Além disso, a interação social não existe, uma vez que o jogo não suporta categoria *multiplayer*. Entretanto, o jogo oferece bons desafios e, consegue distinguir de forma clara as tarefas de ensino e tarefas do jogo, pois os comandos dos dispositivos de entrada (teclado e controle) estão bem claros, não apresentando dificuldades ao usuário. Em nível de divertimento, o jogo está adequado para público infantil.
- As questões de 34 a 36 são responsáveis pelo **conhecimento**. Mediante aos resultados, o jogo conseguiu atingir um ponto fundamental, promove de forma eficaz o processo de aprendizado de leitura e escrita, já que aplica as tarefas de ensino em contextos diferentes e de forma lúdica, facilitando o processo de aprendizagem do usuário.

Pela análise de dados e pelo *feedback* após preenchimento dos questionários, o jogo mostra-se eficaz no que ele se propõem a realizar, pois especialistas possuem conhecimento suficiente para este julgamento, uma vez que os mesmos trabalham diariamente com sessões de ensino informatizada, cuja finalidade é remediar as dificuldades no processo de leitura e escrita.

## 7. Considerações Finais

Segundo os trabalhos relacionados e os resultados obtidos pelos especialistas, o jogo ALERV possui a capacidade de despertar curiosidade, motivação, iniciativa em crianças, devido ao seu caráter motivacional. O jogo ALERV parte de situações lúdicas para proporcionar ensinamentos sobre escrita, leitura e reconhecimento de objetos do cotidiano, necessários aos ciclos iniciais de aprendizagem, o que o diferencia dos trabalhos pesquisados em que cada jogo apresenta uma única forma aprendizagem e sem a utilização de algum processo que ajude no procedimento de leitura.

Os próximos passos do projeto que envolve o desenvolvimento do ALERV é submetê-lo a testes que serão realizados em crianças que possuem os problemas citados neste trabalho, para que o jogo consiga suprimir ou diminuir tais problemas. Em questões tecnológicas, realizar a integração com tecnologias de realidade virtual para aumentar a imersão do jogo, como o Kinect do console do XBOX 360.

## 8. Referências

- Amante, C. F., Oliveira, D. A. H. e Slaets, F. F. A. (2003) Jogos Computadorizados para Aquisição da Linguagem Escrita na educação especial. Conferência IADIS Ibero-Americana WWW/Internet.
- Azevedo, M. A. e Marques, M. L. (2001) Alfabetização hoje. 4. ed. São Paulo: Cortez.
- Clua, E. W. G. e Bittencourt, J. R., 2005. In: XXIV Jornadas de Atualização em Informática do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo 3: Desenvolvimento de Jogos 3D: Concepção, Design e Programação. Sociedade Brasileira de Computação.
- de Rose, J. C. C., de Souza, D. G., Rossito, A. L. e de Rose, T. M. S. (1989). Aquisição de leitura após história de fracasso escolar: equivalência de estímulos e generalização. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 5(3), p. 325-346.
- de Rose, J. C., de Souza, D. G. e Hanna, E. S. (1996). Teaching reading and spelling: Exclusion and stimulus equivalence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, p. 451-469.
- de Souza, D. G. e de Rose, J. C. C. (2006) Desenvolvendo programas individualizados para o ensino de leitura e escrita. *Acta Comportamentalia*, 14, p. 77-98.
- Gee, J. P. (2007) “What video games have to teach us about learning and literacy”, <http://doi.acm.org/10.1145/950566.950595>, Maio.
- IEEE. (1990) *Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries*; IEEE; New York, NY.
- Klautau, A., Batista, P., Silva, C. e Neto, N. (2010) Um Reconhecedor de Voz Livre para Português Brasileiro com Interface de Programação. UFPA: Laps.
- Liberty, J. e Xie, D. (2008) *Programming C# 3.0. 5 th Edition*. O'Reilly Media, Inc.
- Likert, R., (1932) "A Technique for the Measurement of Attitudes", *Archives of Psychology* 140: pp. 1-55.
- MappyWin. (2010) “Map Developer”, <http://www.tilemap.co.uk/mappy>, Julho.
- Marques, L. B. (2010) Variáveis Motivacionais no Ensino de Leitura: O jogo como recurso complementar. Tese de Doutorado. UFSCAR. São Paulo: São Carlos.
- Orlando, A. F., Capobianco, D., Bela, R. E., de Souza, D. G. e Teixeira, C. A. C. (2009). GEIC (Gerenciador de Ensino Individualizado por Computador). Software sem patente. Web site: <http://geic.dc.ufscar.br:8080/GEICsite/>.
- Reiner's TileSets. (2010) “Free GameGraphics”, <http://reinerstileset.4players.de/englisch.html>, Julho.
- Reis, T. S., de Souza, D. G. e de Rose, J. C. (2009) Avaliação de um programa para o ensino de leitura e escrita. *Estudos em Avaliação Educacional*, 20 (44), p. 425-450.
- Rosa filho, A. B. *et al.* (1998) Aprendendo a ler e escrever em pequenos passos. (Software para pesquisa).

- Santos, J. A. Criança e literatura - desenvolvimento da compreensão e do gosto pela leitura. 2001. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de São Carlos.
- Savi, R., Wangenheim, C. G. V. e Ulbricht, V. (2010) Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. Revista Novas Tecnologias na Educação. V. 8, n. 3
- Scardovelli, T. A., Amante, F. C., Kubatamaia, C. I., Oliveira, H. A. e Frère, A. F. (2004). Jogo computadorizado para auxiliar no letramento de crianças portadoras de deficiências motoras. VII Congresso Iberoamericano de informática Educativa.
- Skinner, B. F. (1972). Tecnologia do ensino. São Paulo: Herder, Edusp.
- Tori, R. e Kirner, C. (2006) Fundamentos de Realidade Virtual. Symposium on Virtual and Augmented Reality - SVR.
- Wazlawick, R. S. (2008) Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. 4. ed. Elsevier: Rio de Janeiro.
- XNA. (2010) "Microsoft XNA GS", <http://www.microsoft.com/XNA>, Maio.