

Cognição e Interatividade no desenvolvimento de jogos educativos

João J. S. Romão Monica Renneberg Marília M. Gonçalves

Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Comunicação e Expressão, Brasil

Resumo

Esse artigo mostra como o estudo sobre cognição e interatividade pode auxiliar no processo de desenvolvimento de jogos educativos. Unir a imersividade e o envolvimento do jogo com o conteúdo e informação do ensino podem complementar as aulas tanto presenciais quanto à distância. Por fim, será mostrado um exemplo de aplicação de um jogo para o curso Letras-LIBRAS da UFSC.

Palavras-chave: jogo, jogo educativo, cognição, interatividade, ensino

Contato dos Autores:

joaojair@gmail.com
mo_renneberg@yahoo.com.br
c2mmg@hotmail.com

1. Introdução

Com a evolução tecnológica da última década, os métodos de ensino vêm se transformando, desprendendo-se dos antigos paradigmas para empreender novos conceitos. A interação do aluno com o meio educativo deixou de ser simplesmente uma atividade passiva, para se tornar uma experiência complementar, permitindo o aluno não só aprender com o objeto de estudo como também construir o próprio ensino.

Primo e Cassol [1999] se referem à Piaget [1996] quando explicam que o sujeito age e sofre ao interagir com o objeto, desenvolvendo sua capacidade de conhecer enquanto produz o próprio conhecimento. Logo, ambientes que permitem uma maior interatividade do aluno com o objeto de estudo permitirão maiores possibilidades do desenvolvimento do conhecimento. E um dos meios mais envolventes e interativos é o jogo.

A partir desse cenário, baseando-se em conceitos teóricos sobre interatividade e cognição, esse artigo procura identificar formas de aplicação do jogo no processo pedagógico, para complementar e auxiliar a educação tanto à distância quanto presencial.

2. Trabalhos Relacionados

Esse projeto se relaciona aos conhecimentos de Katie Salem, Eric Zimmerman e Chris Crawford para o

Design de jogos, seguindo os estudos de Alex Primo, Marcio Cassol, Jenny Preece, Yvonne Rogers e Helen Sharp para interatividade, e por fim, as conexões feitas por Maurício Lopes, Pedro Wilhelm e Clark Quinn para a composição de jogos educativos.

3. Definições Teóricas

Para analisar quais os fatores necessários para a criação de um jogo educativo, o presente artigo é fundamentado conceitos de Design de jogos, interatividade e cognição, os quais serão devidamente apontados.

3.1 Cognição

Fialho [2001] diz que o fenômeno da cognição pode ser explicado como sendo:

- **uma função biológica** que mantém a organização interior diante das perturbações sofridas, e determina os limites da aprendizagem;
- **um processo pedagógico** resultante do histórico de inserção e acoplamento do sistema ao seu ambiente externo;
- **uma episteme da observação** que reúne os pressupostos e raciocínios utilizados pelo observador de certo fenômeno, articulando o biológico e o cultural.

De acordo com Preece *et al* [2005] a cognição pode ser subdividida em seis aspectos interdependentes: a atenção; percepção; memória; aprendizado; leitura, fala e audição; e a resolução de problemas, planejamento, raciocínio e a tomada de decisões.

A atenção é o processo de selecionar elementos nos quais se concentrar, num certo momento, dentro de uma variedade de opções disponíveis [Preece *et. al.* 2005]. Ao estudar um livro em casa, um aluno pode ter diversas fontes de informação ao mesmo tempo: televisão, rádio, computador, familiares. Nesse ambiente, será necessário um maior esforço cognitivo, exigindo maior concentração para selecionar apenas o conteúdo do livro. Para facilitar o processo de atenção, é recomendável diminuir o ruído, as informações não relevantes para o usuário naquele momento.

Preece *et. al.* [2005] diz que “(...) a percepção refere-se a como a informação é adquirida do ambiente pelos diferentes órgãos sensitivos (por exemplo olhos,

ouvidos, dedos) e transformada em experiências com objetos, eventos, sons e gestos.” Logo, ao tornar a informação mais clara, será necessário menor esforço cognitivo para interpretá-la. Por exemplo, se esta informação vier na forma de imagem, ela deve ser distinguível das outras informações presentes, que pode ser feito através do contraste, isolamento, agrupamento entre outros.

A memória permite à pessoa recordar conhecimentos adquiridos. Esses conhecimentos passam por uma codificação que determina como a informação será acessada e como ela será interpretada, e, dependendo da extensão da codificação, a lembrança dela ser alterada [Preece et. al. 2005]. Um exemplo é o aluno na sala de aula: aprende determinada disciplina com o professor, faz exercícios sobre o assunto e discute com os colegas tal tópico. Ao aumentar sua interação com a informação ele aumenta também o tempo de codificação, o que irá facilitar futuramente recordar a matéria estudada.

Preece et. al. [2005] define aprendizado como a forma de uma pessoa entender um dado tópico e talvez, utilizar tal conhecimento em aplicações futuras. A autora exemplifica que quando se quer aprender um programa de computador novo, muitas pessoas não recorrem mais ao manual. Assim, ela sugere que ao desenvolver interfaces o projeto pode se apoiar na interação exploratória, ou seja, incentivar o usuário a utilizar os componentes do programa e permitir também que se desfaça alguma ação errônea. Outra sugestão é limitar o aprendizado de algumas funções e ir liberando conforme ele for ganhando experiência. Por exemplo, ao aprender a andar de bicicleta, normalmente começa-se com rodinhas, fazendo com que o aprendiz não se preocupe com o equilíbrio, focando sua atenção em aprender como guiar a bicicleta.

O próximo processo cognitivo é constituído por três formas de processamento da linguagem: ler, ouvir e falar. De acordo com Preece et. al. [2005], essas formas possuem algumas diferenças:

- A linguagem escrita é permanente e a falada transitória, ao passo que é possível reler uma frase, e o que não é possível com a linguagem falada;
- Ler pode ser mais rápido que ouvir, já que pode se utilizar a leitura dinâmica o que não é possível em palavras pronunciadas em série;
- Ouvir exige menos esforço cognitivo do que ler ou falar;
- Linguagem escrita tende a ser mais gramatical que a falada;

É possível observar isso em uma sala de aula. Torna-se mais fácil aprender com a explicação do professor, pois o aluno pode dedicar a carga cognitiva liberada pela audição no aprendizado e na atenção.

O último processo se relaciona com a cognição reflexiva, e é determinado pela resolução de problemas, o planejamento, o raciocínio e a tomada de decisão. É necessário pensar e analisar o sistema, ponderar sobre as opções e resultados antes de proceder [Preece et. al. 2005]. Esse processo tem um alto valor para o Design de Jogos, pois influenciará diretamente o desafio. De acordo com Padovani [2008], a tomada de decisão é resultante da coleta de informações, que se dará pela percepção, seguida pela avaliação da situação onde a atenção direcionará a concentração, então a seleção das opções disponíveis que serão comparadas com as informações obtidas e armazenadas na memória e por fim, o monitoramento dos resultados. É interessante notar que isso segue uma curva de aprendizado e experiência: usuários iniciantes tendem a seguir esse processo por meio de suposições ou tentativa e erro, ao passo que usuários experientes normalmente selecionam estratégias melhores e mais rápidas para realizar suas tarefas, podendo ainda pensar como isso afetará estratégias futuras.

3.2 Conceito de Interatividade

Interatividade é um termo criado recentemente, que se relaciona com a comunicação de um usuário com um sistema. Dentro das diversas definições de interatividade exaltadas por Primo e Cassol [1999], ressalta-se a de Steuer, que diz que “(...) interatividade é uma extensão em que usuários podem participar modificando a forma e o conteúdo do ambiente mediado em tempo real”. Pode-se dizer então que interatividade é uma forma de comunicação versátil que permite que os usuários alterem o fluxo da informação conforme desejar. Primo e Cassol [1999] explicam que para tanto, existem três fatores básicos a serem medidos. O primeiro é a velocidade que o sistema responde ao usuário, sendo que a resposta mais rápida permite uma maior interatividade. O segundo fator é amplitude da interação, ou seja, o número de elementos possíveis de serem alterados pelo usuário. E por fim o mapeamento, que é o meio pelo qual o usuário se conecta e se comunica com o sistema, por exemplo, mouse, teclado ou gamepad.

Ao procurar definição de interatividade pela visão de um designer de jogos, chegamos ao modelo de Crawford [2003] de uma conversa. O autor explica que ao conversar, são utilizados três elementos: ouvir, pensar e falar, e para tal produzir uma experiência intensa, é necessário uma alta qualidade de cada um desses elementos. Ou seja, “(...) para uma intensa conversação, o agente precisa realmente escutar a outra pessoa, (...) precisa pensar cuidadosamente sobre o que está sendo dito, aferindo ao seu real significado (...) e precisa escolher suas palavras cuidadosamente para demonstrar seus pensamentos com clareza perfeita.” Tal modelo pode ser utilizado como metáfora para os jogos, onde, para aumentar a interatividade deve-se permitir ao jogador se expressar de diversas formas, criar um sistema que pense bem sobre essas escolhas e

por fim, que esse sistema seja capaz de responder ao jogador de forma clara e completa.

Portanto, ao projetar a interatividade de jogos deve-se focar nas escolhas possíveis do jogador, no tempo entre estas e na qualidade da resposta do sistema para o usuário.

4. Jogo Educativo

4.1 Conceito de Jogo

As definições de jogo são discutidas por alguns autores. Zimmerman e Salem [2004] baseiam-se em outras definições para postular que “(...) um jogo é um sistema no qual jogadores se empenham a um conflito artificial, definido por regras, que resulta em um quantificável resultado”.

Já Crawford [2003] explica que o jogo é uma forma de expressão criativa, que é aplicada ao meio comercial como entretenimento, e que possibilita a interatividade do jogador com o sistema, e através de objetivos a serem alcançados, ou seja, de desafios a serem transpostos. No Design de jogos, desafio é uma situação estimulante e exigente onde o indivíduo precisa utilizar suas habilidades para superar obstáculos estruturados a partir de regras.

Com o cruzamento das definições é possível perceber que a maioria dos jogos deve ter os seguintes elementos: o jogador, o objetivo, o desafio, o conflito, as regras e o resultado.

4.2 Elementos do Jogo Educativo

Trazer a qualidade educativa para o ambiente lúdico surgiu como uma alternativa capaz de produzir ganho significativo no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Lopes e Wilhelm [2006] o aluno ao participar de uma atividade lúdica, expande a sua capacidade cognitiva, desperta a motivação, a curiosidade, autoconfiança, e o interesse em aprender. Porém ao observar o parâmetro dos jogos educativos, o resultado não é tão satisfatório. Pesquisas feitas por Clua e Bittencourt [2004] resultaram que 27% do público entrevistado gostavam de algum jogo educativo e 63% afirmaram que consideravam todos os jogos educativos que conheciam ruins. Assim, é notável que o processo de criação de jogos educativos tem alguma falha.

Ao dar foco para o jogo, é possível destacar os elementos mais atraentes para um jogador, de modo que, ao se produzir um jogo educativo, sejam utilizadas tais características. Clua e Bittencourt [2004] realizaram uma pesquisa com intuito de conhecer tais elementos, e obtiveram a maior parte das respostas em relação ao desafio, seguida pelas histórias contadas e da beleza visual.

O desafio é o resultado da intenção de um jogador a atingir um objetivo, o qual precisa ser mediado por regras, e, com sucesso, gerar um resultado. Ao relacionarmos essa informação com os aspectos que foram inicialmente definidos no presente artigo é possível entender que o jogo educativo necessita da maioria dos elementos do design de jogos. Logo, os elementos pedagógicos devem se adaptar aos processos de design de jogos, e não o contrário. André Luiz Battaia, referenciado por Lopes e Wilhelm [2006], diz que motivação é o componente mais importante para o aprendizado, e logo “(...) os jogos didáticos poderão se tornar mais motivadores no momento que deixarem de ser fortemente pedagógicos e agregar em sua concepção, tecnologias e técnicas de criação oriundas dos jogos de entretenimento.”

Nessa mesma corrente pensamento, Quinn [2005] diz que não se deve fazer o design do conhecimento e sim o da experiência. O autor defende o engajamento do aluno com o aprendizado através de um objetivo verossímil. Esse objetivo deve dar um impulso na motivação do aluno, e para alcançá-lo o jogador vai precisar enfrentar, como visto anteriormente, um desafio. Quinn [2005] sugere três características para que o desafio seja projetado.

A primeira é utilizar o desafio como resolução de problemas. O jogador deve utilizar o conhecimento de forma significativa, como ponto fundamental para alcançar o objetivo. Porém, é necessário observar que pequenas demonstrações de conhecimentos como jogos de perguntas (quiz) não possuem muito apelo motivacional e imersivo. A segunda sugestão do autor é fundamentar os desafios nos aspectos cognitivos e não tanto nos motores. Competição é um fator motivacional e os alunos-jogadores devem competir entre si, mas ela deve ser baseada em conhecimentos e no aprendizado, não em reflexos rápidos no gamepad ou teclado. Quinn [2005] ainda diz que, em jogos, meninas tendem a não gostar de desafio motores, e ao torná-lo mais cognitivo, esse problema pode ser diminuído.

Por fim, o a terceira sugestão de Quinn [2005] é que o desafio, para a utilização dos conhecimentos do aluno, deve fazer sentido e ser projetado em conexão com o tema do jogo. Como visto anteriormente, o segundo elemento mais atraente em um jogo conforme a pesquisa de Clua e Bittencourt [2004] são as histórias contadas e a beleza visual. Ou seja, o tema. Lopes e Wilhelm [2006] dizem que a imersividade via apelo visual deve ocorrer. Os personagens devem ser bem conceituados e agradáveis de ver. Assim como os cenários e sons. Quinn [2005] explica que o ambiente deve ter coerência temática com a contextualização do ensino, para que auxilie na imersão do aluno. O tema deve ser interessante para o jogador, sendo que os projetistas devem conhecer as necessidades do seu público-alvo além das pedagógicas. É preciso saber

suas motivações, fatores emocionais e possíveis aproximações e sedução cognitivas.

Assim, pode se entender que o jogo educativo precisa manter as características do jogo comercializado para o entretenimento. Ele tem que seguir tendências e novas tecnologias, além de ser projetado por uma equipe multidisciplinar, onde pedagogos e designers de jogos devem desenvolver juntos os elementos do jogo educativo.

Lopes e Wilhelm [2006] salientam que “uma das grandes vantagens dos jogos educacionais é fornecer um ambiente que simula elementos da realidade, possibilitando aos participantes vivenciarem e avaliarem as conseqüências de suas ações.” Ou seja, por mais que seja um empirismo virtual, o jogo educativo pode fornecer uma experiência para os aprendizes, simulando situações reais com desafios reais, o que pode auxiliar o aluno quando se depara com o mesmo problema no mundo real.

Quinn [2005] conclui que jogos educativos não deve ser a solução final para o ensino, mas um componente complementar, afirmando que a reflexão deve ser deixada fora do ambiente de jogo.

5. Letras-LIBRAS - UFSC

LIBRAS é a sigla para Língua Brasileira de Sinais, utilizada por deficientes auditivos. A LIBRAS é uma língua gestual e, como todas as outras línguas, possui alfabeto e gramática própria, além dos outros elementos lingüísticos como fonológicos, morfológicos, sintáticos e semânticos.

Neste contexto situa-se o Curso de Licenciatura em Letras/LIBRAS - desenvolvido na plataforma de Ambiente Virtual de Aprendizagem conhecida como Moodle -, com o intuito de formar professores para atuar no ensino da língua brasileira de sinais (LIBRAS) como primeira e segunda língua. Representa uma iniciativa do governo brasileiro para promover inclusão social, como uma das aplicações da Lei nº. 10.436, de 24 de abril de 2002, outorgada pelo ex-presidente Fernando Henrique Cardoso - que prevê que os sistemas educacionais federal, estadual e municipal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudiologia e de Magistério, em seus níveis médio e superior, do ensino da Língua Brasileira de Sinais - Libras, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Os conteúdos disponibilizados no AVA Letras/LIBRAS estão organizados por unidades e disponibilizados na Língua Brasileira de Sinais. Cada unidade contém um hipertexto, ou seja, um sistema que permite criar e manter conjuntos de textos interligados de forma não-sequencial na Internet. Este hipertexto cria vínculos com outras hipermídias, que contêm

textos, gráficos, animações, filmes e simulações. Por meio do AVEA (Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem) os alunos realizam também as atividades de aprendizagem do curso e interagem entre si, com os professores, com os tutores e monitores, por meio de ferramentas de comunicação (fóruns, chats, e-mail).

Dentro dos hipertextos, foram utilizados jogos, com o intuito de adaptar os processos pedagógicos ao meio virtual e, dentro deles, o jogo de forca, que será utilizado como exemplo de aplicação dos conceitos de jogos educativos.

5.1 Jogo da Forca - Libras

O Jogo da Forca permitiu a aplicação de diversos conceitos do processo de criação de jogos educativos, e por ser um jogo simples e de regras conhecidas, apenas foi necessário a adaptação dos elementos pedagógicos, sendo que os conceitos de Design de jogos foram mantidos.

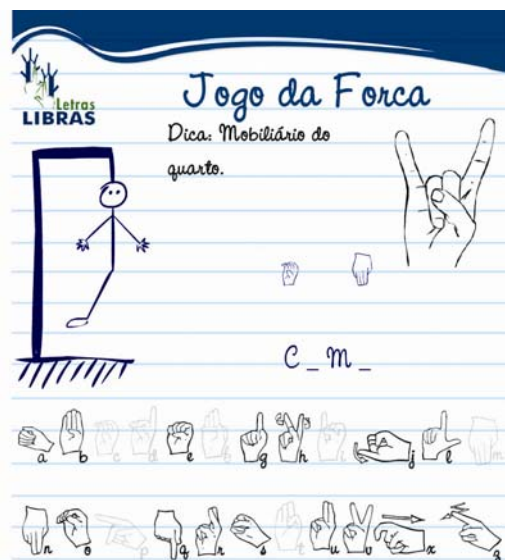


Figura 1: Jogo da Forca – Letras-LIBRAS

Na concepção gráfica do tema do jogo, foi levado em consideração o suporte em que as pessoas costumam jogá-lo, por isso utilizou-se a metáfora do caderno escolar, através da simulação de linhas de caderno e escritas a caneta esferográfica.

As regras do jogo da forca são simples. Uma pessoa pensa em uma palavra e apresenta quantas letras essa palavra possui. A outra pessoa precisa descobrir qual palavra é, e para tanto vai sugerindo letras. Cada letra sugerida correta é marcada no campo correspondente, porém a cada sugestão errada a primeira pessoa desenha uma parte de um corpo na forca. O objetivo é descobrir a palavra antes de que todo o corpo seja desenhado (o que possibilita, no caso da aplicação descrita, seis erros).

Com as regras definidas, seria necessário apenas adequar o conteúdo educacional para o jogo de forma que pudesse fazer a ligação entre o português e a língua de sinais. Portanto, em todos os lugares que era preciso passar alguma informação (fornecimento de dica, campos para as letras e as letras sugeridas), foram utilizadas ambas as línguas.

O feedback acontece momentaneamente. Conforme previsto, quando a sugestão está correta, a letra sugerida aparece em português no respectivo campo, assim como seu sinal em LIBRAS. Se estiver errada, uma pequena parte do boneco é desenhada na forca. Em ambos os casos, a letra selecionada fica translúcida e bloqueada a fim de evitar uma dupla sugestão da mesma letra.

Acredita-se que o objetivo foi alcançado com sucesso, pois o conteúdo pedagógico, que é a memorização dos sinais, foi bem adaptado, fornecendo a informação nas duas línguas, sem gerar qualquer conflito com a dinâmica do jogo.

6. Conclusão

O jogo, por ser altamente interativo, permite a aplicação dos processos cognitivos de forma equilibrada em um único sistema, dando um valor maior à interdependência desses processos.

Por exemplo, na intenção de dar foco na memorização do conteúdo pedagógico pode-se diminuir e aliviar a carga cognitiva dos outros processos. Como visto anteriormente, ao aumentar o procedimento de codificação, a informação pode ser lembrada mais rapidamente.

É possível aumentar o foco e a atenção do aluno-jogador diminuindo a quantidade de informações para ele assimilar, ao mesmo tempo em que é válido o uso de sons e outros elementos perceptivos para tentar diminuir a dispersão do aluno em relação ao ambiente onde está jogando.

Facilitar o aprendizado criando uma curva evolutiva de dificuldade também auxilia a liberar carga cognitiva. O aluno precisa assimilar o novo conteúdo aos poucos, agregando os conhecimentos conforme o jogo avança. Dessa forma, ele não precisa se sobrecarregar de informação, e quando um novo conhecimento for adquirido, o antigo já não consome tanta carga cognitiva para ser acessado, permitindo um planejamento mais fácil e uma melhor resolução de problema.

Outro aspecto que facilita o aprendizado e saber que ouvir exige menos carga cognitiva, logo utilizar vozes acompanhando o texto do roteiro e ajuda a manter a atenção do aluno, além de atender deficientes auditivos e pessoas com dislexia.

Além de que, o próprio processo da memória pode receber um auxílio cognitivo de dicas, ou seja, pequenos elementos que ambientam a informação. Conectar a informação a uma imagem, som, cenário auxiliará o aluno a lembrar do conteúdo ao encontrar o mesmo elemento.

Assim, pode-se concluir que o jogo é um sistema bastante favorável como complemento educacional, podendo ser utilizado em sinergia com as lições de casa de aulas presenciais, como embutidas em um ambiente virtual de ensino.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer as professoras Alice Cybis Pereira e Berenice Gonçalves pelo apoio e direcionamento do estudo.

Referências

- CLUA, E. W. G., BITTENCOURT, J. R., 2004. Uma nova concepção para a criação de jogos educativos. [online]. Disponível em: http://sbie2004.ufam.edu.br/anais_cd/anaisvol2/Minicursos/Minicurso_03/minicurso_03.pdf [Acessado em 17 de junho de 2008].
- CRAWFORD, C., 2003. On game design. Indiana, EUA: New Riders Publishing.
- FIALHO, F., 2001. Ciência da Cognição. 1. Ed. Florianópolis: Editora Insular
- LOPES, M. C. AND WHILHELM, P. P. H., 2006. Uso de jogos de simulação empresarial como ferramenta educacional: uma análise metodológica. [online]. Disponível em: <http://www.ucb.br/prg/professores/germana/sbie2006-ws/artigos/lopes-wilhelm.pdf> [Acessado em 15 de junho de 2008].
- PADOVANI, S. MOURA, D., 2008. Navegação em hipermídia: uma abordagem centrada no usuário. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna.
- PIAGET, J., 1996. Biologia e Conhecimento. São Paulo, SP: Vozes.
- PREECE, J., ROGERS, Y. AND SHARP, H., 2005. Design de interação. Porto Alegre: Bookman.
- PRIMO, A. F. T. AND CASSOL, M. B. F., 1999. Explorando o conceito de interatividade: definições e taxonomias. [online]. Disponível em: <http://usr.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/pgie.htm> [Acessado em 21 de junho de 2008].
- QUINN, C. N., 2005. Engaging Learning: Designing e-Learning Simulation Games. California, EUA: Pfeiffer.
- ZIMMERMAN, E. AND SALEM, K., 2004. Rules of play: game design fundamentals. Massachusetts, EUA: MIT Press.