

Te-3D Tetris: Avaliação de um jogo digital para o ensino de desenho técnico na graduação

Te-3D Tetris: Evaluation of a digital game for teaching technical drawing at graduation

Cíntia Kulpa, Ricardo H. Fernandes, Sara L. R. F. da Costa

Usabilidade; jogo digital; objeto de aprendizagem; desenho técnico

A atual utilização da metáfora de jogo digital como objeto de aprendizagem para o ensino de graduação oportuniza situações-problemas para que o aluno possa criar estratégias de ação através da interação dos conceitos estudados em sala de aula, a partir da lógica prevista, reconstruindo conceitos de modo a realmente se apropriar deles e não apenas aceitá-los. O presente artigo relata a validação do jogo digital "Te-3D Tetris". Para tanto, são apresentadas brevemente as características da disciplina de desenho técnico, os conceitos de design instrucional, objetos de aprendizagem e gamification. É necessário, também, apresentar o jogo digital em questão, desde suas características, assim como o design de sua interface, estrutura do jogo, desafio e lógica de ação. A partir destas informações, são apresentadas as etapas da pesquisa aplicada ao jogo, focando na usabilidade do jogo, analisando fatores intrínsecos do jogo como: interface, desafio, interesse, percepção, dificuldade, raciocínio rápido e lógico, relação do jogo com a disciplina envolvida, entre outros. A análise dos resultados gerou informações que permitiram modificar as estruturas de jogo, possibilitar melhorias no design das interfaces do jogo e apresentar informações relevantes para a criação de um jogo digital pedagógico.

Usability; digital game; learning objects; technical drawing

The current use of the metaphor of digital game as the object of learning undergraduate education leads to problem situations where the student creates action strategies through interaction of the concepts studied in class, from the logic provided, rebuilding concepts in order to really take ownership of them and not just accept them. This article reports the validation of digital game "Te-3D Tetris". Therefore, we present briefly the characteristics of the discipline of technical drawing, the concepts of instructional design, learning objects and gamification. It is also necessary to submit digital game in question, since their characteristics as well as the design of its interface, game structure, challenge and action logic. From this information, we present the steps of the research applied to the game, focusing on the usability of the game, analyzing factors intrinsic to the game: interfaces, challenge, interest, perception, difficult, quick and logical thinking, relationship between the game and the discipline involved, among others. The results provided information that allowed the changing structures of the game, enabling improvements in the design of interfaces of the game and presenting information relevant to the creation of a digital educational game.

1 Introdução

No atual cenário das tecnologias de informação e comunicação, percebe-se uma mudança de paradigma onde o conhecimento compreendido e transmitido não permanece estático e ao alcance de poucos. Ele transita independente do tempo e espaço, impulsionando a troca de novos saberes e potencializando a necessidade de inusitadas estratégias de ensino que auxiliem na contínua atualização da educação. Os avanços tecnológicos transformaram a percepção do aluno, exigindo dos educadores ações que insiram o conhecimento em uma dinâmica que aproxime o aluno do conteúdo apresentado em sala de aula, modificando definitivamente, o processo de ensino-aprendizagem.

Anais do
6^o Congresso Internacional de Design da Informação
5^o InfoDesign Brasil
6^o Congic
Solange G. Coutinho, Monica Moura (orgs.)
Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI
Recife | Brasil | 2013

Proceedings of the
6th Information Design International Conference
5th InfoDesign Brazil
6th Congic
Solange G. Coutinho, Monica Moura (orgs.)
Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI
Recife | Brazil | 2013

A utilização do jogo como objeto de aprendizagem tem sido cada vez maior, uma vez que possui um caráter lúdico e possibilita criar estratégias de ação a partir da interação dos seus preconceitos com os preceitos estudados em sala de aula, construindo conceitos de modo a realmente se apropriar deles e não apenas aceitá-los. A utilização dos jogos digitais educacionais vai além do objetivo de resgatar aprendizes desmotivados ou transmitir informações de forma mais dinâmica, pois permitem que o jogador incorpore signos e símbolos que são visualizados, passando a reconhecê-los em diferentes ambientes; possibilita fixar a atenção do jogador em várias fontes de informação simultâneas; possibilita ao jogador alternar entre tecnologias como uma maneira de processar informações audiovisuais descontínuas construindo um todo significativo de conhecimento e auxilia na capacidade de criar estratégias de ação e amplia a colaboração entre alunos na medida em que o trabalho colaborativo auxilia na superação de níveis de dificuldade do jogo.

A relevância desta pesquisa está na compreensão do comportamento e percepção do aluno de graduação quando se utiliza de jogos digitais como objetos de aprendizagem, além de apontar os fatores determinantes que fazem destes jogos digitais desafiante e estimulante do ponto de vista da construção do conhecimento. Com isso, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de cada vez mais jogos digitais pedagógicos voltados para a graduação, levando em conta a usabilidade tanto do jogo digital quanto da interface deste, a experiência do aluno e a melhoria da qualificação do ensino.

2 O Ensino de Desenho Técnico

O ensino de Desenho Técnico, uma vez que está presente em etapas de projeto e execução, visa desenvolver a visão espacial, abordar a representação de objetos no espaço e as normas técnicas responsáveis pela representação técnica de elementos, uma vez que é o elo de comunicação entre o projetista e o cliente muitas vezes leigo a essa linguagem.

O desenvolvimento da percepção espacial atua na interpretação de informações técnicas e na representação daquilo que, no momento, encontra-se no plano mental para posteriormente ser possível à construção do objeto pensado, seja ele um móvel, um elemento arquitetônico ou um dispositivo. Desta forma, as questões que são comumente abordadas nas disciplinas de desenho técnico são: colaborar com o desenvolvimento do pensamento crítico, percepção espacial, representação técnica e a elaboração de soluções criativas para problemas, e possibilitar que o aluno interaja com diferentes situações.

O perfil do jovem universitário vem se modificando ao longo dos últimos anos, em sua maioria devido às novas tecnologias, ferramentas digitais e ao acesso acelerado da informação no ambiente virtual. Assim, o professor não deveria limitar sua atuação apenas à transmissão de conhecimento, mas sim transformar a sala de aula em um local que possibilite o cruzamento de informações, o desenvolvimento do pensamento crítico e a interação com situações problema, a fim de que o aluno elabore estratégias de ação, aplique seus pré-conceitos, teste hipóteses e crie ou recrie conceitos. É dessa maneira que o jovem atua através de ferramentas digitais e interage na sociedade em fóruns, redes sociais, blogs, sites e jogos digitais. As referências bibliográficas antigas e consagradas ainda são utilizadas como bases teóricas, mas as práticas pedagógicas de sua aplicação necessitam atualizar-se de modo a acompanhar o novo perfil do aluno da era digital.

Frente a essa necessidade emergente, ambientes virtuais de aprendizagem (AVA's), objetos de aprendizagem, softwares educacionais, uso educacional de blogs e sites estão sendo cada vez mais aplicados na educação. Como o conteúdo das disciplinas é complexo e exige concentração, reflexão e interação entre os conceitos, sente-se a necessidade de possibilitar situações de aprendizagem em que os alunos interajam de forma mais ativa sem que a aula torne-se monótona, cansativa e desmotivadora sendo importante conhecer os conceitos envolvidos neste tema.

3 Design Instrucional

As novas formas de aprendizagem, segundo Silva e Castro (2009), têm se consolidado por caracterizarem-se como métodos de ensino que vem assegurando o desenvolvimento, o

avanço e a capacitação da sociedade, no contexto global. Romiszowski (2010) afirma que entre estas novas formas, o design instrucional é considerado o “*planejamento sistemático baseado em princípios científicos de comunicação, aprendizagem e ensino, levando à melhoria dos materiais instrucionais elaborados*”. Dessa forma, o autor acredita que um produto em multimídia educativa é resultado de um investimento de vários esforços, em uma tentativa de integração para se alcançar um aproveitamento efetivo do potencial das mídias para uma aprendizagem eficiente. Filatro (2008) complementa que ele serve como instrumento para auxiliar educadores, professores e capacitadores na criação de ambientes de ensino melhores, tendo em consideração aspectos psicológicos, tecnológicos e gráficos; sendo aplicado à elaboração de cursos, aulas individuais e à concepção de materiais didáticos, entre estes os objetos de aprendizagem (OAs) vistos a seguir (OCKE, 2009).

Os OAs são descritos como pequenos módulos de conteúdo instrucional que podem ser reutilizados diversas vezes em diferentes contextos de aprendizagem. Braga (et al, 2012) destaca que devem ser desenvolvidos segundo critérios e processos tecnológicos e pedagógicos, para que contemplem a eficácia do aprendizado e que possam ser utilizados quantas vezes for necessário. Eles podem ser empregados como instrumentos para auxiliar o professor a criar novas estratégias de ensino que possam favorecer a apropriação do conhecimento pelo aluno.

Para Wiley (2001) estes OAs podem se apresentar na forma de um “fórum de discussões e colaboração”, “apresentações”, “animações”, “simulações”, “web sites”, “ferramentas multimidiáticas” e “jogos analógicos ou digitais”. Portanto, uma vez que o jogo digital é o foco deste artigo, a seguir será abordada a definição de jogo digital e suas características.

4 Jogos digitais

Segundo Prensky (2001), um dos benefícios principais em usar o jogo digital no contexto de ensino é a motivação do aluno enquanto jogador. Ademais, como os jogos exercitam as funções mentais e intelectuais do aluno, é possível notar a ampliação da capacidade do estudante em reter aquilo que lhe foi ensinado devido à facilidade de aprendizado que os jogos digitais proporcionam (TAROUCO et al, 2004). O uso de jogos digitais implica em praticar, aprender e realizar atividades reais, em busca de uma melhora no desempenho dos principiantes.

De acordo com Galarneau e Zirbit (2007) e Mattar (2010), os jogos digitais educacionais atuais não servem apenas para estimular alunos desmotivados a estudar ou para transmitir informações de maneira diferente, mas também para desenvolver várias habilidades nos alunos, mesmo que informalmente. Além disso, atualmente os alunos têm perfil interativo, colaborativo, investigativo, autônomo, de postura não linear e se relacionam com uma assombrosa quantidade de informações sem se sentirem sobrecarregados, porque estão acostumados a trabalhar em grupo e são estimulados pelos desafios. Por isso, a metodologia tradicional dotada de uma única fonte de informação através do papel do professor, baseada no discurso e voltada ao ensino encontra-se desatualizada e incapaz de apoiar o perfil dessa geração.

O jogo digital sugere ao aluno os sentimentos de autoestima e confiança, que são essenciais para que a pessoa não desista de seus objetivos mediante qualquer dificuldade e que esclarece porque o aluno volta ainda mais motivado a vencer o jogo que perdeu (VEEN & VRAKING, 2009). Ainda para os autores, o prazer do aluno, quando jogador, está em superar os desafios através de uma estratégia criada e controlada por ele e não apenas vencer. Isso só é possível porque os jogos possuem uma grande quantidade de variáveis programadas dando a impressão ao aluno que ele controla o jogo e não o oposto. É interessante o quanto o aluno não percebe, quando está jogando, que está aprendendo através deste OA, questão abordada pela gamification.

Segundo Zichermann (2011), gamification é o conceito de aplicar elementos que tornam os jogos divertidos e atrativos para outros assuntos que não são considerados games. Em tese, pode-se aplicar game design a qualquer coisa incluindo educação, saúde, trabalho e qualquer outra interação digital tendo por objetivo envolver pessoas na solução de um problema específico. McGonigal (2011) complementa que o gamification não é somente baseado em tecnologia, mas também é o modelo de pensar e liderar do século XXI. Jogar não é mais

julgado apenas como entretenimento, mas sim o novo modelo de trabalhar em conjunto para promover grandes mudanças.

O uso de dinâmicas de jogo promove a colaboração e coordenação entre pessoas na resolução de problemas, assim como os grupos e as empresas que antes tinham uma visão bem mais clássica ou conservadora, agora optam por redes mais livres onde pequenos contribuintes desempenharão papéis importantes e a cooperação fluida substituirá o planejamento rígido. A teoria do gamification representa uma poderosa união entre jogos e redes sociais, promovendo um ambiente cooperativo não competitivo.

Para a criadora do Health Month, Buster Benson, a mecânica-chave de um jogo são as emoções que ele evoca, como a experiência de interesse, esperança, terror, fascinação de quando se está jogando, pontos e conquistas. Através do gamification, é possível transformar atividades rotineiras através das mecânicas de jogos, a fim de torná-las mais divertidas transformando a experiência em algo realmente recompensador. Portanto, no contexto deste artigo, o conceito foi empregado para a realização do jogo aqui apresentado, voltado para a disciplina de desenho técnico. Com o aluno acostumado desde a infância com jogos digitais, torna-se possível utilizar o potencial contido neste usuário focalizando-o como energia na resolução de problemas dos mais simples aos mais complexos.

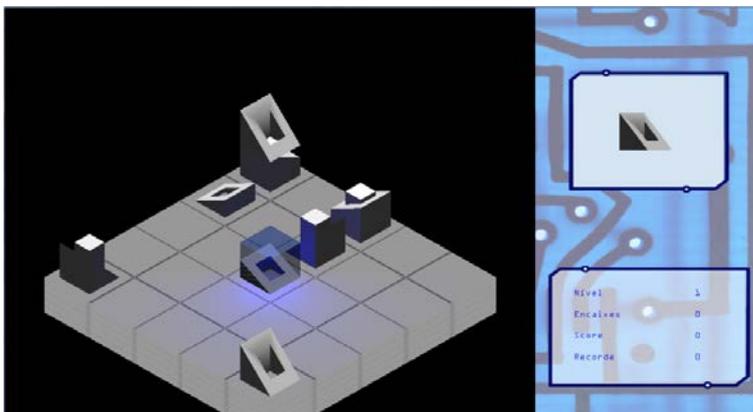
5 O Jogo T3D Tetris

O jogo digital Te-3D Tetris foi desenvolvido através do projeto de pesquisa selecionado no Edital 15 para projetos voltados no desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais, da Secretaria de Educação a Distância (SEAD), da UFRGS. Para a realização deste projeto, houve a preocupação do grupo envolvido conduzir o jogo proposto para uma jogabilidade dinâmica, desafiante e com design tecnológico, além do desafio de ter que finalizá-lo dentro de um prazo considerado muito curto, estimado em 4 meses.

O jogo busca dar apoio às aulas de Desenho Técnico para os cursos de graduação, abordando o estudo de vistas em cortes e seccionadas, focando no desenvolvimento do pensamento crítico, da percepção espacial 2D e 3D, nas soluções criativas e na interpretação das informações técnicas pelo aluno.

O layout da interface (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) é semelhante ao do Tetris original: à esquerda, ocupando a maior porção da tela, fica o cenário (janela onde ocorre a ação do jogo); à direita se localiza a barra de informações, que contém uma janela mostrando a próxima peça a cair, bem como os indicadores de nível, pontuação e de número de encaixes efetuados. O conceito do design da interface do jogo foi baseado no filme “Tron, O Legado” e busca aliar o ambiente tecnológico de um jogo digital à geometria dura e precisa dos sólidos estudados na disciplina de Desenho Técnico.

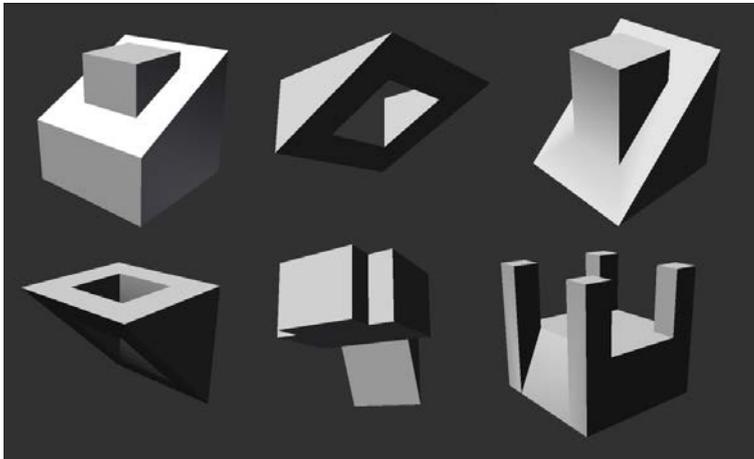
Figura 1: Interface do T3D Tetris - Autor: Cíntia Kulpa.



O objetivo do jogo tal como o original é manter o espaço do tabuleiro limpo, destruindo as peças através da ocorrência de encaixe entre a peça que está caindo e as peças que estão no

tabuleiro. As principais diferenças, porém, são: o espaço do cenário e a forma das peças. O Te-3D Tetris ocorre em um espaço tridimensional e contém um tabuleiro horizontal colocado em perspectiva isométrica que acumula as peças que vão caindo uma a uma. As peças são sólidos geométricos formados a partir da divisão de um cubo (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) e foram baseadas em sólidos geométricos apresentados nos exercícios realizados em aula, no cronograma da disciplina de Desenho Técnico que corresponde à percepção espacial e complementação de vistas seccionadas.

Figura 2: Exemplo de Sólidos Geométricos do jogo - Autor: Cíntia Kulpa.



O jogo inicia com algumas peças dispostas no tabuleiro. Uma nova peça surge do topo da tela e desloca-se no sentido Z (vertical) com determinada velocidade. Enquanto essa peça “cai”, o aluno-jogador por meio de comandos do teclado pode movimentá-la pelo plano horizontal (XY) bem como rotacioná-la a fim de buscar o encaixe com uma das peças que se encontram no tabuleiro. Caso ocorra um encaixe, o aluno ganha pontos e as duas peças são eliminadas, liberando um espaço no tabuleiro. Caso não ocorra o encaixe, a peça que estava caindo torna-se uma peça de tabuleiro, aguardando a possibilidade de um novo encaixe. Assim que terminado esse percurso, uma nova peça é criada e um novo ciclo se inicia.

Conforme o jogo avança, a velocidade de queda vai aumentando, exigindo mais concentração. A variação do formato das peças que surgem também aumenta, demandando raciocínio lógico e adaptação a novos desafios. O jogo termina quando não há mais espaço no tabuleiro, ou seja, após sucessivos encaixes não efetuados. Isso significa que não há como “vencer” no jogo, mas há o registro da pontuação acumulada, que motiva o aluno a superar seus próprios recordes.

Após desenvolver e finalizar este jogo digital proposto no Edital percebeu-se diversos problemas e dúvidas quanto ao bom uso e entendimento da interface por parte dos alunos. Tendo entendimento de que a qualidade de um jogo digital está vinculada à sua usabilidade e ao tipo de entretenimento que resulta deste, foi determinante realizar uma validação através de um teste de usabilidade com os jogadores público alvo, a fim de detectar erros e situações ruins de usabilidade do jogo, o qual se apresenta a seguir.

6 Validação do T3D Tetris

Manipular, jogar e interpretar as interfaces de um jogo digital de forma errada podem levar o jogador à desistir ou perder o foco objetivo deste. Uma experiência positiva de jogo requer muito de uma interface, pois ela precisa ser confiável e manipulável de forma que o jogador possa jogar sem se preocupar com a interação. Levando-se isso em conta, é necessário entender a definição de usabilidade e quais são suas heurísticas, podendo desta forma realizar um teste que permita visualizar erros e problemas do jogo a fim de serem modificados e resolvidos, buscando diminuir os obstáculos para o aumento da qualidade de interação do jogador com o jogo digital.

De acordo com Nielsen (1994), os cinco atributos que compõe a natureza multidimensional da usabilidade são: fácil aprendizagem, eficiência, facilidade de ser lembrado, baixo índice de erros e satisfação no uso. Uma interface é considerada com boa usabilidade quando atende a estes requisitos. Nielsen (2007) apresenta dez heurísticas de usabilidade como os dez princípios gerais do design de interface do usuário. Estas heurísticas foram adaptadas a fim de realizar a validação do jogo digital T3D Tetris:

- Visibilidade do status do sistema: deve existir um meio de pontuação e o nível de informação quanto ao status do jogador visíveis;
- Correspondência entre o sistema e o mundo real: a linguagem utilizada, através de palavras e frases, deve ser familiar ao jogador público-alvo (alunos de graduação);
- Controle do usuário e liberdade: o jogador deve poder manipular o sólido geométrico e o tabuleiro durante a sua queda para observá-lo melhor e poder sair do jogo sempre que desejar através da tecla “ESC” indicada no início do jogo. Também deverá poder salvar seu score para comparar futuramente;
- Consistência e padrões: a interface do jogo deve ser consistente;
- Prevenção de erros: eliminar a possível ocorrência de erros e informar ao usuário antes que ele se comprometa com alguma ação, como por exemplo questionar se o jogador tem certeza da ação que está realizando;
- Reconhecimento em vez de memorização: o jogador deve poder perceber e visualizar ações estratégicas do jogo sem ter que memorizar;
- As instruções de jogo devem estar visíveis e devem ser facilmente recuperáveis se necessário;
- Flexibilidade e eficiência de utilização: o jogo deve ter a opção para os jogadores mais experientes de escolher níveis de dificuldade ou de velocidade do jogo mais desafiantes;
- Estética e Design minimalista: a interface do jogo deve conter o mínimo de controles necessários ao entendimento e interação;
- Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros: as mensagens de erro não são necessárias durante o jogo, pois a interação depende das ações escolhidas pelo jogador e refletem no seu desempenho;
- Ajuda e documentação: o jogo pode prever um “Tutorial” ou “Help”, porém deve ser observada a necessidade real desta ferramenta, uma vez que o jogo digital deve ser o mais intuitivo possível.

Método

Para a validação do jogo T3D Tetris, realizou-se um teste de usabilidade, baseado nas heurísticas de usabilidade que foram adaptadas e apresentadas anteriormente. O questionário foi formulado a partir de um pré-teste realizado com um grupo de stakeholders convidados, sendo que este foi estruturado com 15 perguntas fechadas.

Como o objetivo do Teste era ter a experiência de diferentes visões dos conhecimentos apontados no jogo, estrategicamente se pensou em realizá-lo em diferentes horários, uma vez que a disciplina de Desenho Técnico é ministrada para 16 Engenharias e para o curso de Design, da UFRGS. O Teste ocorreu no laboratório de computação gráfica da disciplina com um total de 38 participantes, alunos de graduação de 5 cursos de Engenharia (Civil, Produção, Química, Mecânica e Controle e Automação). Foi distribuído um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os participantes, com explicações do objetivo e justificativa da Pesquisa, indicando a liberdade do aluno em participar e garantindo o seu anonimato. Os alunos que participaram, ficaram com uma cópia deste Termo e assinaram a outra cópia que foi entregue para os pesquisadores e incluída na documentação da pesquisa.

A dinâmica do Teste ocorreu em duas etapas, sendo que na primeira etapa os alunos jogaram o T3D Tetris por cinco minutos, cada um dos alunos no seu computador, sem terem nenhuma explicação sobre o funcionamento do jogo. Após este período, os pesquisadores

pediram para os alunos salvarem suas pontuações e responderem individualmente ao questionário que lhes foi entregue. As perguntas iniciais do questionário (Tabela 1) tratavam do aproveitamento, facilidade e entendimento dos conceitos apresentados na disciplina pelo aluno. Além disso, duas questões apontavam para o tipo de experiência que estes alunos têm com jogos digitais.

Tabela 1: Perguntas sobre o aluno.

| nº | Perguntas Iniciais | Participantes | Respostas |
|----|--|---------------|---------------------|
| 01 | Quantas vezes você já fez essa disciplina? | 38 | primeira vez |
| 02 | Você acha que tem facilidade com desenho Técnico? | 25 | bastante e um pouco |
| 03 | Como é a sua visão espacial dos sólidos no Desenho Técnico? | 27 | ótima a boa |
| 04 | Você costuma jogar jogos eletrônicos? | 35 | sim |
| 05 | Você joga jogos do tipo quebra-cabeça (Tetris, Bejeweled, Zuma)? | 22 | sim |

Todos os 38 participantes da pesquisa estavam matriculados pela primeira vez na disciplina; sendo que 25 participantes tinham entre bastante e um pouco de facilidade com o desenho técnico; 27 participantes tinham de ótima a boa visão espacial dos sólidos; 35 participantes costumam jogar jogos eletrônicos e 22 participantes jogam jogos do tipo Tetris e outros. Com isso, foi possível entender que dentre os 38 alunos participantes dos diferentes cursos apontados, a maioria destes tinha a capacidade de perceber os problemas no jogo e nas interfaces do jogo, a fim de considerar as perguntas feitas.

Ainda de acordo com as Heurísticas de Usabilidades adaptadas e com a lógica do Teste, as 10 perguntas seguintes eram relacionadas com a usabilidade do jogo e da interface do jogo. Com o objetivo de buscar informações sobre o entendimento do jogo, as dificuldades na jogabilidade, a aceitação, o interesse e o design das interfaces, foram formuladas as seguintes questões (Tabela 2):

Tabela 2: Perguntas sobre o jogo

| nº | Perguntas |
|----|--|
| 06 | Conseguiu entender o jogo? |
| 07 | Teve dificuldade com os comandos (comandos seriam as teclas para movimentação da peça, navegação pelo menu, rotação, etc.)? |
| 08 | Teve dificuldade de navegar nos menus (menus seriam as opções a serem selecionadas, como jogar, créditos, sair, etc.)? |
| 09 | Você jogaria o jogo novamente? |
| 10 | Você acha que este jogo melhorou sua capacidade de perceber as vistas ortográficas? |
| 11 | Você acha que este jogo seria capaz de diminuir a dificuldade de algum colega? |
| 12 | Como você classificaria a jogabilidade (jogabilidade seria a facilidade de realizar as ações desejadas no jogo, como movimentar as peças, rotacionar, etc.)? |
| 13 | Como você classificaria os gráficos do jogo (gráficos seriam o nível de detalhamento nos objetos, sombras, luzes, efeitos, ect.)? |
| 14 | Como você classificaria o visual do jogo? |
| 15 | Você acha que seria necessário um tutorial? |

A primeira pergunta tendo o entendimento do jogo como foco, apontou 22 alunos (58% dos participantes) sem dificuldades de jogar inicialmente e 14 alunos (37%) sem dificuldades de jogar após jogar um pouco. Em relação à dificuldade com os comandos, uma vez que os comandos eram através do teclado, 17 alunos (45%) tiveram dificuldades no princípio, mas se adaptaram rapidamente, enquanto 14 alunos (37%) continuaram com alguma dificuldade. Entretanto, 36 alunos (83%) afirmaram não ter nenhuma dificuldade em navegarem nos menus e 21 alunos (55%) classificaram o jogo como muito desafiador. Quando foi perguntado se eles jogariam novamente, 31 alunos (81%) deram certeza que sim ou que provavelmente sim. A questão sobre a melhoria da capacidade do aluno em perceber as vistas ortográficas após

jogar T3D Tetris, teve 19 alunos (50%) respondendo que “sim, melhorou um pouco” e 15 alunos (39%) respondendo que “não melhorou muito”.

Quanto à capacidade deste jogo em auxiliar na melhoria do entendimento do tema abordado, 27 alunos (71%) responderam que acreditavam que o jogo poderia auxiliar um pouco. Em relação à jogabilidade, 30 alunos (79%) responderam que a realização das ações desejadas no jogo entre boa e mediana. O nível de detalhamento do jogo foi considerado de bom a mediano por 30 alunos (79%). O design do jogo foi considerado de bom a mediano por 31 alunos (82%). Quanto à importância do tutorial para a jogabilidade, 15 alunos (40%) afirmaram que seria útil, 11 alunos (29%) que seria pouco necessário e 10 alunos (26%) sendo indiferentes.

Análise dos resultados

Foi possível perceber a facilidade com que os alunos entenderam rapidamente a dinâmica do jogo, se adaptaram aos desafios e seguiram jogando. A falta de experiência com o jogo dificultou a utilização dos comandos, porém a prática do jogo não garantiu a memorização dos comandos pelo teclado quando o aluno não estava habituado a jogar. Os menus de navegação foram aprovados devido à simplicidade de apresentação, permitindo aos alunos se sentirem seguros. Os alunos, em sua maioria, entenderam o jogo como desafiador, auxiliando no estímulo para continuarem a jogar, aparentemente levando à memorização, contribuindo para o aumento dos reflexos de resposta à ação e do raciocínio rápido. A capacidade do jogo em melhorar a visão espacial dos alunos teria que ser mais estudada, utilizando mais tempo de jogo e avaliações antes e depois dos jogos a fim de verificar resultados na prática.

O design da interface e o detalhamento das peças devem ser aprimorados, a fim de melhorar o entendimento dos sólidos e reforçar o conceito de jogo digital educacional inovador, de caráter mais dinâmico e tecnológico para a disciplina e com uma linguagem mais descontraída. O tutorial foi considerado desnecessário, apontando para a atitude pró-ativa dos jovens na atualidade, aonde eles vão direto à ação do jogo buscando aprender com os acertos e erros quase que intuitivamente.

7 Considerações Finais

Independente do acerto ou erro, este jogo digital foca na trajetória do jogador (aluno), ou seja, no seu processo de construção do conhecimento e não simplesmente no resultado final. Propiciar ao aluno a constante reflexão sobre as alternativas escolhidas, possibilitando novas tentativas desde que baseadas em novas estratégias de ação é o grande desafio dos pesquisadores deste trabalho. A ideia do aluno estar diante de uma nova “ferramenta” que o auxilie à construir seu conhecimento através da aprendizagem realizada por descoberta e de livre manipulação, sob seu próprio controle e interesse é o que impulsiona esta pesquisa em buscar melhorias.

O jogo digital T3D Tetris se mostrou capaz de motivar os alunos à novos caminhos para o conhecimento do Desenho Técnico e também destacou o interesse e participação destes alunos em apoiar pesquisas relacionadas à busca de novas formas para a aprendizagem. Em uma próxima etapa, será necessário realizar as modificações no jogo a fim de contemplar os apontamentos dos alunos público-alvo desta pesquisa e que, atualmente, estão utilizando o jogo com frequência em sala de aula.

Referências

Artigos em revistas acadêmicas/capítulos de livros

OCKE, M. A. de M. 2009. Configurações e Linguagens de Hiperídia na Interface do Ambiente Instrucion. *III Simpósio Nacional ABCiberal*. Universidade Paulista - UNIP.

SILVA, A. R. L.; CASTRO, L. P. S. 2009. A relevância do design instrucional na elaboração de material didático impresso para cursos de graduação a distância. *Revista Intersaberes*, Curitiba, vol. 4, n. 8, p. 136-149, jul/dez.

Livros, e material não publicados

- FILATRO, A. 2008. *Design Instrucional na prática*. 2ª ed. São Paulo: Pearson.
- MATTAR, J. 2010. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- NIELSEN, J. & LORANGER, H. 2007. *Usabilidade na Web: projetando Websites com qualidade*. Ed. Elsevier – Rio de Janeiro.
- NIELSEN, J. 1994. *Usability Engineering*, San Fransisco, CA: Morgan Kaufmann.
- PRENSKY, M. 2001. *Digital game-based learning*. New York, McGraw-Hill.
- ROMISZOWSKI, H. P. 2010. *Avaliação no design e desenvolvimento de multimídia educativa: estratégia de apoio ou parte do processo?* TTS: Rio de Janeiro.
- VEEN, W.; VRAKING, B. 2009. *Homo Zapiens: educando na era digital*. Tradução Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed.
- ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. 2011. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Canadá, O'Reilly Media.

Textos publicados na internet

- BRAGA, J.C.; DOTTA, S.; PIMENTEL, E.; STRANSKY, B. 2012. Desafios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis e de Qualidade. In: Desafie 2012. <http://www.imago.ufpr.br/csbc2012/anais_csbc/eventos/desafie/artigos/>
- GALARNEAU, L. & ZIBIT, M. 2007. Online games for 21st century skills. In: D. Gibson & C. Aldrich and M. Prensky. <<http://www.igi-global.com/chapter/gaming-simulations-concepts-methodologies-tools/49481>>
- MCGONICAL, J. 2011. The Reality Is Broken. Londres: The Penguin Press. Newstopiaville. <<http://www.newstopiaville.com/>>, 01/03/2012.
- TAROUCO, L. M. R.; ROLAND, L. C.; FABRE, M. C. J. M.; KONRATH, M. L. P. 2004. Jogos educacionais. Revista Novas Tecnologias na Educação. CINTED-UFRG. V. 2 Nº 1, Março. <http://www.virtual.ufc.br/cursouca/modulo_3/Jogos_Educacionais.pdf>, 25/06/2011.
- WILEY, D. 2001. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and taxonomy. <www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>, 21/06/2012.

Sobre os autores

Cíntia Kulpa, Mestre, UFRGS, Brasil, <cinthia.kulpa@gmail.com>

Ricardo H. Fernandes, Graduando, UFRGS, Brasil, <rickhafer@gmail.com>

Sara L. R. F. da Costa, Graduanda, UFRGS, Brasil, <sara.rfc@hotmail.com>