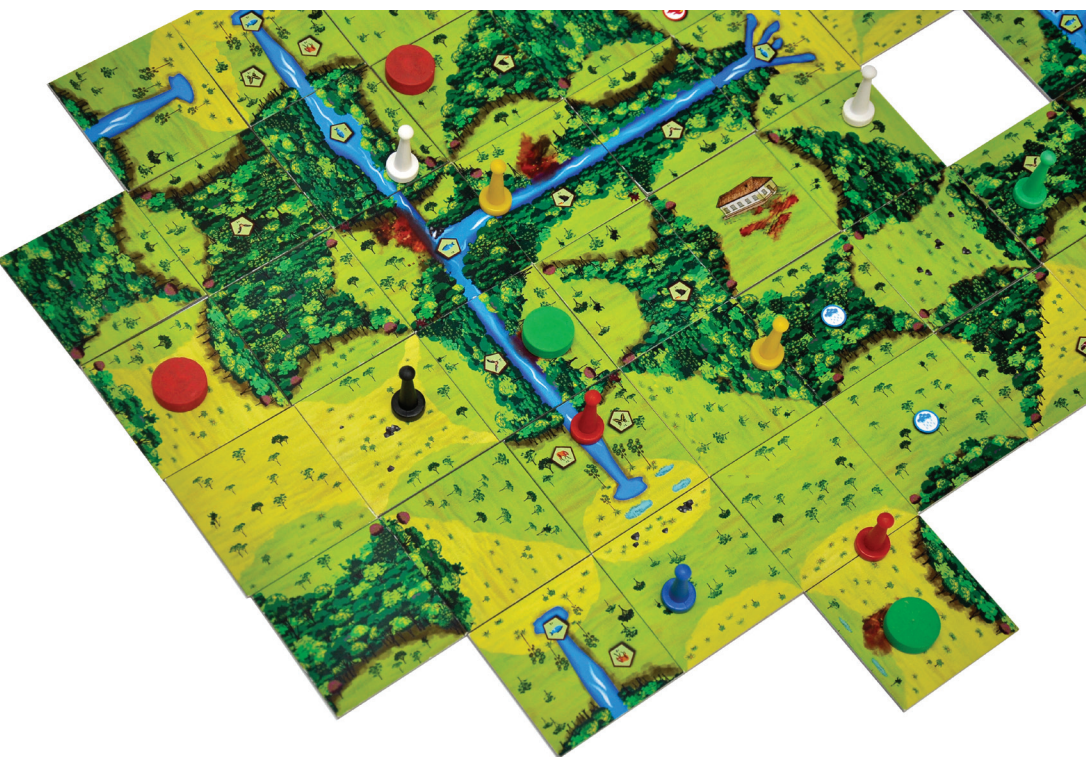


Análise do Uso de Técnicas de Aprendizado Interativo e de suas Possibilidades no Contexto da Pesquisa Agropecuária e Transferência de Tecnologia



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 305

Análise do Uso de Técnicas de Aprendizado Interativo e de suas Possibilidades no Contexto da Pesquisa Agropecuária e Transferência de Tecnologia

Renato Berlim Fonseca

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados
BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970 Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
Fax: (61) 3388-9879
<http://www.cpac.embrapa.br>
sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade
Presidente: *Claudio Takao Karia*
Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*
Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*
Equipe de revisão: *Francisca Elijani do Nascimento*
Jussara Flores de Oliveira Arbués
Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares de Araújo*
Editoração eletrônica: *Renato Berlim*
Capa: *Renato Berlim*
Foto da Capa: Fabiano Bastos

1ª edição

1ª impressão (2011): tiragem 100 exemplares

Edição online (2011)

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Cerrados

B514a Berlim, Renato Fonseca.

Análise do uso de técnicas de aprendizado interativo e de suas
possibilidades no contexto da pesquisa agropecuária e transferência
de tecnologia / Renato Berlim Fonseca. — Planaltina, DF : Embrapa
Cerrados, 2011.

37 p. – (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111,
ISSN online 2176-5081 : 289).

1. Educação. 2. Jogo educativo. I. Título. II. Série.

633.85 CDD 21

© Embrapa 2011

Autores

Renato Berlim Fonseca

Desenhista Industrial,

M.Sc. em Prática Educacional e Inovação

Analista da Embrapa Cerrados

renato.berlim@embrapa.br

Apresentação

Desde sua criação, em 1975, a Embrapa vem se dedicando não só a pesquisar e desenvolver novos conhecimentos que permitam o desenvolvimento sustentável da região do Cerrado, mas também a transferi-los ao setor produtivo e a sociedade.

Nesse aspecto, o estudo de opções de aprendizagem inovadoras é de suma importância para o desenvolvimento de um marco teórico que suporte o emprego de técnicas educacionais inovadoras, o que envolve técnicas de aprendizagem interativas, como jogos e simulações, para atender as necessidades de transferência de tecnologia.

Dessa forma, esta publicação pode ser considerado um estudo introdutório sobre uma prática educacional inovadora e de grande potencial para o contexto da Embrapa.

José Roberto Rodrigues Peres
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução.....	9
A Problemática dos Jogos	11
Definições de Jogos e Simulações	13
Exemplos de Aplicação	18
Aplicações ao Contexto da Embrapa	26
Considerações Finais	34
Referências	34
Abstract.....	37

Análise do Uso de Técnicas de Aprendizado Interativo e de suas Possibilidades no Contexto da Pesquisa Agropecuária e Transferência de Tecnologia

Renato Berlim Fonseca

Introdução

A rápida evolução das tecnologias de informação e comunicação (TIC) ocorrida no final do século 20 teve grandes impactos na forma como a sociedade atual lida com a informação, conhecimento e comunicação, o que ocasionou a criação de novas profissões, como as relacionadas à tecnologia da informação (TI), e consequentemente de novas necessidades de aprendizado.

De acordo com Tonet e Mota, citado por Borges-Andrade et al.(2006), essa mudança de paradigma também pode ser relacionada ao desenvolvimento das teorias de administração de recursos humanos ao longo do século 20: das teorias de Taylor, Fayol e Ford para as abordagens humanistas, que se tornaram comuns a partir de meados do século 20. Como consequência, nas escolas começou-se também a discutir sobre a necessidade de mudanças. Passou-se do modelo tradicional, centralizado no professor, focado na transferência e retenção de informação, para modelos mais centrados no estudante, no desenvolvimento da criatividade, da habilidade para lidar com novas situações, da autonomia e da proatividade. Atualmente habilidades como criatividade, adaptação, autonomia e inovação são consideradas

essenciais para que pessoas e organizações se consolidem nessa sociedade em constante mudança. A importância dessas novas habilidades é ressaltada por Pink (2007) citado por Anetta (2008), que as coloca entre as habilidades essenciais para os profissionais do século 21. Sandefer citado por Aldrich (2009) concorda com esse ponto de vista quando considera que os atuais sistemas de educação de nível médio e superior são falhos, pois eles estão presos ao “aprendizado pelo conhecer” em um século que requer o “aprendizado pelo fazer” e, mais ainda, o “aprendizado pelo ser”. De acordo com o autor, as habilidades que realmente importam, como liderança, negociação e gestão, não podem ser aprendidas de livros ou aulas, elas requerem reflexão, ação e experiência, exigindo o uso de técnicas além das que são tradicionalmente empregadas em salas de aula.

Portanto, para o desenvolvimento dessas novas habilidades nos estudantes, é preciso que os educadores procurem modalidades de aprendizado variadas e inovadoras. Entre as opções para desenvolver essas novas habilidades, existe uma ferramenta que vem sendo há tempos estudada: é o uso de jogos e simulações para fins de treinamento desenvolvimento e educação (TD&E). Tonet e Mota citado por Borges-Andrade et al. (2006) os definem como métodos ativos por dependerem da atuação do estudante para seu funcionamento, o que torna o estudante um elemento com papel ativo, em contraste com o que ocorre ao ler um livro ou assistir a uma aula ou palestra. De acordo com Anetta (2008) e Gee (2003), o uso de jogos educacionais ou modalidades de ensino interativo oferece espaço para o desenvolvimento de habilidades como: solução de problemas, trabalho multitarefa, negociação, trabalho de equipe, busca de dados e pensamento estratégico e outras similares às comentadas por Pink (2007) citado por Anetta (2008). Beck e Wade (2004) concordam com essa visão e consideram que jogos são também são altamente motivantes para os estudantes.

Porém, termos como “jogo” e “simulação” acabam se tornando uma mistura de conceitos eventualmente considerados como sinônimos

mais ligados ao simples entretenimento do que a trabalho “sério”. Assim, o termo jogo é frequentemente empregado de uma forma ampla e demasiadamente ambígua, o que será detalhado no item “A problemática dos jogos”.

Assim, para analisar essas questões e avaliar a possibilidade do uso de jogos e simulações educativas no contexto da Embrapa, também definidos por Anetta (2008) e Prenksy (2001) como “Jogos Sérios”, este trabalho se propõe a fazer uma revisão de literatura sobre aprendizado interativo com foco específico em jogos e simulações. Observa-se também a problemática do desenvolvimento do jogos para então definir seus conceitos. Em seguida, são apresentados exemplos de seu uso para fins de aprendizado em diferentes instituições. Ao final são feitas considerações sobre jogos educativos aplicados às necessidades da pesquisa agropecuária e transferência de tecnologia, sugerindo onde eles poderiam ser empregados de acordo com o arranjo institucional da Embrapa.

A Problemática dos Jogos

A tendência a se considerar jogos como uma atividade pouco séria é observada por diversos autores. Frequentemente jogos são vistos como atividades pouco sérias, inúteis, ou mesmo uma má influência (BOGOST, 2007). Baseado em suas observações a atividades interativas, Jones (1995) sugere que um dos efeitos desse tipo de confusão teria impacto na atitude dos participantes. Participantes que encaram a atividade como “jogo” tendem a ser mais descuidados em suas decisões e a arriscar mais, enquanto os que a encaram como simulação mantêm uma atitude mais profissional, cautelosa e próxima do comportamento real, justamente por tentar imaginar como um profissional agiria na situação “real”. Contudo, essa atitude pode variar de acordo com fatores culturais, por exemplo o autor considera que participantes norte-americanos tendem a levar o termo jogo muito mais à sério em razão das características competitivas de sua cultura

nacional, o que pode resultar em participantes mais preocupados em “ganhar” do que em refletir e aprender, enquanto outros povos podem ser mais colaborativos. Ainda assim o autor argumenta que a falta de clareza sobre a natureza da atividade pode gerar confusão entre os participantes, influenciando no resultado e restringindo o impacto educacional das atividades. Aldrich (2009) complementa o problema ao comentar que a falta de demonimações comuns é o que vem dificultando o desenvolvimento de técnicas de aprendizado interativo, não só pela confusão entre estudantes, mas também pelo impacto em organizações. Os termos ligados à ideia de “jogo” frequentemente encontram resistência entre gestores e patrocinadores institucionais justamente por denotar a impressão de algo pouco sério.

Outro problema, comentado por Buckingham (2006), é que, apesar de vários autores advogarem o uso de jogos para aprendizado de forma genérica, existe pouco estudo sobre como desenvolvê-los e aplicá-los em casos específicos, resultando em pouco conhecimento sobre como desenvolvê-los e aplicá-los em diferentes contextos educacionais. Isso se reflete no desenvolvimento dos jogos educacionais, que, de acordo com o Buckingham (2006), frequentemente tornam-se algo não muito diferente do ensino tradicional “reembalado” na forma de videogames. São produtos que, apesar de se parecerem com jogos e usarem efeitos de videogames, perdem as características que fazem os jogos tão motivantes. Essas iniciativas acabam sendo, do ponto de vista do estudante, tão motivantes, ou desmotivantes, quanto uma aula tradicional. Esse problema é, de certa forma, o resultado de uma interpretação superficial que os desenvolvedores de jogos educacionais fazem da natureza e características dos jogos. Um exemplo desse fato pode ser visto no trabalho de Becker (2006), em que a autora compara dois jogos por meio da engenharia reversa: o conceituado jogo educacional para matemática Math Blaster e o videogame comercial Super Mario Bros. Considerando ambos como ferramentas de aprendizado, essencialmente um jogo ensina

ao seu usuário como deve ser jogado, pode-se inferir que Super Mario foi mais eficiente que Math Blaster. Ainda que os objetivos de aprendizagem do jogo comercial sejam muito mais modestos, percebeu-se que os usuários conseguiram aprender as habilidades necessárias para vencer o jogo de forma muito mais eficaz do que em Math Blaster. Concluiu-se que Math Blaster pode parecer um jogo, mas à medida que o usuário joga, torna-se mais parecido com uma aula tradicional e, eventualmente, tão desmotivante quanto uma.

Definições de Jogos e Simulações

Jogos e simulações são considerados por Jones (1995) como técnicas de aprendizagem interativo. Nessa modalidade, o estudante é o centro do processo educacional e denomina o ambiente onde o aprendizado se processa como “evento”. Assim, o mais importante dentro do evento – a situação em que a aprendizagem ocorre – é entender o que os participantes estão vendo, sentido e fazendo (JONES, 1995), e, a partir daí, os participantes podem refletir e, conseqüentemente, aprender. Nessa modalidade, em vez de ser a fonte de aprendizagem, o professor faz o papel de um facilitador, instruindo os participantes sobre os objetivos e a forma como o aprendizado irá se processar e mediando a reflexão dos participantes após o evento.

Começando pelos jogos, esses podem ser entendidos essencialmente como sistemas. Anetta (2008) os descreve como sistemas desenhados para atingir objetivos específicos, baseados em atividades competitivas. Enquanto Bogost (2007), citado por Fullerton, (2008), considera um jogo como uma representação de um sistema real orientada para a interação que é baseada em regras; na visão de Bogost, Prensky, Gibson e Aldrich citados por Fonseca (2011), o ato de jogar é uma atividade essencialmente competitiva, criativa e motivante, que está ligada

a regras específicas e requer o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos para que se cumpra essa atividade. Por exemplo, um jogo de xadrez seria uma representação de uma batalha que requer o uso de habilidades como estratégia, raciocínio e domínio de conhecimentos sobre suas regras para que se cumpra o objetivo de se aplicar o cheque-mate sobre o jogador adversário, o que define a vitória no jogo.

Para categorizá-los, Fullerton (2008) analisou diferentes jogos, como jogos de tabuleiro e videogames, e observou uma série de itens comuns que considera como seus elementos formais:

- **Participantes:** o papel ativo do participante, sua interação com o jogo em si e os outros participantes são elementos essenciais de um jogo. De acordo com Bogost citado por Fullerton (2008), um jogo é um sistema que opera baseado no input do participante.
- **Objetivos:** objetivos claros, aceitos por todos participantes, diferenciam a vitória da derrota e orientam o desenvolvimento do jogo.
- **Regras:** descrevem os conceitos do jogo e como os participantes podem se comportar.
- **Procedimentos:** métodos e ações tomadas pelos participantes como consequência da interação com as regras e o ambiente de jogo, muitas vezes envolvendo o desenvolvimento das habilidades necessárias para cumprir os objetivos, ou vencer, dentro do jogo.
- **Competição:** a competição pode ocorrer entre os jogadores ou contra obstáculos dentro do jogo. Os procedimentos, regras e competidores impedem que o participante cumpra o objetivo do jogo diretamente, assim é preciso superar essas dificuldades, eventualmente desenvolvendo competências específicas para se cumprir os objetivos e vencer o jogo.

- Consequências: uma das características do aprendizado interativo é que, apesar de os objetivos serem definidos, o que ocorre dentro do evento de jogo é incerto, pois depende do input dos participantes e do resultado de suas interações.

O conhecimento e o domínio desses elementos formais devem ser considerados para se desenvolver jogos educativos que sejam ao mesmo tempo instigantes e eficientes, independente do tipo (eletrônico, de cartas ou de tabuleiro) ou do gênero (Role Playing Game, estratégia, enigmas).

Quanto à definição de simulações, há diferentes conceitos que podem ser relacionados com o termo. Prensky (2001) as considera como algo que cria a realidade de um ambiente e também uma descrição numérica das características ou comportamento de um sistema. Anetta (2008) as apresenta como representações da vida real que demonstram com precisão um processo físico. Em termos de treinamento, Tecnobit (2010) vê a simulação como um conjunto de ações empregadas para melhorar o ensino, instrução e avaliação pela representação dos meios conforme as circunstâncias do seu funcionamento e utilização. Seu desenvolvimento envolve três atividades principais, as modelagens de conceito da simulação; comportamento dos elementos; e cenário. Assim a simulação pode ser entendida como um evento interativo com intenções profissionais.

Uma vez que as simulações são sistemas voltados para a descrição de um sistema, realismo e precisão são prioritários, muitas vezes em detrimento da facilidade de interação, também descrito como jogabilidade no caso dos jogos. No entanto, Jones (1995) ressalta que, para fins de aprendizagem, é mais importante simular uma realidade de função, no sentido de realidade da função que o participantes deve ser capaz de desempenhar, do que necessariamente uma exata imitação de realidade, considerando essencial que a simulação seja plausível e consistente.

Contudo, é importante observar que o termo simulação também envolve abordagens que não têm objetivos instrucionais ou motivadores, como

a simulação climática para a previsão de tempo, por exemplo. A simulação também tem uso como uma forma de se testar e desenvolver doutrinas e procedimentos em determinadas situações. Por exemplo, simulações de desastre podem ser utilizadas para se avaliar a resposta de serviços de socorro, bem como sugerir novos procedimentos de emprego desses serviços. Portanto, no escopo deste trabalho, o termo simulação está sendo empregado de forma restrita às modalidades educacionais.

Também é possível supor a possibilidade de uma convergência entre as características das simulações e jogos. Freitas e Levene (2004), em sua pesquisa com profissionais de TD&E, observaram que vários especialistas concordam sobre uma área de interseção entre jogos e simulações, a qual eles batizaram de Gamesim. De certa forma, a melhor maneira de entender essa convergência seria considerar a simulação como um verbo conjugado aos jogos. Assim, jogos educativos podem simular um determinado sistema, permitindo que o participante interaja com esse sistema e entenda o seu funcionamento. Baseando-se na teoria cognitivista de Piaget (Anetta, 2008), por meio da experimentação e interação com o ambiente do jogo, o participante é capaz de trazer para o mundo real o aprendizado ocorrido dentro do ambiente de jogo como uma experiência. Seguindo uma linha similar, a empresa Oniria (2010) desenvolve seus simuladores usando a tecnologia de videogames, resultando em soluções realistas em simulação a um custo menor e de forma mais rápida.

Assim, a armadilha dos jogos reembalados, comentada por Buckingham (2006), pode ser resolvida por meio de uma solução semelhante ao gamesim. Ou seja, fazendo uso de uma junção entre elementos do design de jogos com o design instrucional, um alinhamento empregado por Fonseca (2011). O autor considera que o problema é resultado do pouco conhecimento sobre as características dos jogos e de como alinhar as capacidades deles às teorias de aprendizagem. Pois as teorias de aprendizagem

descrevem como o aprendizado se processa por diferentes abordagens. O que confirma a observação de Macluhan (BECKER, 2006), ao afirmar que quem não consegue ver a relação entre jogos e aprendizado não entende o essencial sobre ambos.

Se considerarmos o uso de um gamesim para se ensinar a estudantes determinadas habilidades, o conhecimento sobre a natureza dos jogos e simulações permitiria que se alinhasse os diversos elementos formais dos jogos aos objetivos de aprendizagem desejados para os estudantes. A ferramenta para o cumprimento desses objetivos estaria na correta modelagem das regras de jogo para instigar o desenvolvimento das habilidades desejadas nos estudantes.

Fonseca (2011) sugere o planejamento instrucional em TD&E proposto por Borges-Abbad e Mourão (2006), o qual busca definir objetivos de aprendizagem claros, que sejam apresentados na forma de um ambiente ou condição de aprendizagem; um desempenho ou competência que se deseje adquirir sobre determinado assunto; e o critério que será empregado para confirmar se ocorreu aprendizado. Na Tabela 1, exemplifica-se a modelagem empregada por Fonseca (2011, anexo 2) no Projeto um Jogo Educativo Ambiental sobre o Cerrado. Neste caso, os objetivos de aprendizagem foram definidos a partir do conteúdo estabelecido por pesquisadores especialistas no Bioma Cerrado, para então se determinar as estratégias que seriam operacionalizadas na forma de regras de jogo e os meios instrucionais cuja avaliação seria estabelecida pelo comportamento apresentado pelos usuários dentro do ambiente do jogo. É importante observar que as regras também têm como objetivo simular o comportamento do Bioma Cerrado.

Tabela 1. Exemplo de situação de aprendizagem baseada no método de planejamento instrucional proposto por Borges-Andrade et al. (2006).

Objetivo específico	Estratégia ou procedimento instrucional	Meio instrucional regra de jogo	Avaliação de aprendizagem
Mostrar o impacto de efeito de borda sobre a mata	Mostrar como matas muito pequenas têm pouco efeito no bioma por serem pequenas demais para serem sustentáveis, ilustrando o efeito de borda	Matas menores que duas peças não têm valor	Durante o jogo o aluno deverá ser capaz de: observar quais matas de duas peças não agregam valor nenhum, passando a evitar sua formação
Mostrar que os rios também oferecem a opção pesca	Mostrar como animais também dependem da qualidade da água	As áreas degradadas na beira dos rios matam os peixes que aparecerem nela	Evitar a degradação dos rios; mensurar seu impacto na pontuação

Exemplos de Aplicação

Apesar de o estudo sobre jogos educativos ter ganhado novo impulso com o avanço da indústria de videogames, seu uso para fins de treinamento por instituições não é novo. Talvez o melhor argumento sobre o uso de jogos de forma séria seja o exemplo das organizações militares. Nelas, os jogos são usados pra fins de treinamento há muito tempo e não são conhecidos por seu interesse lúdico.

Um dos exemplos mais conhecidos sobre a relação entre estratégia e jogos pode ser encontrado no xadrez. Segundo Halter (2006), as ligações entre xadrez e estratégia militar já foram muito exploradas pela literatura, por exemplo, na Europa renascentista os avanços da cartografia, matemática e óptica desencadearam novas possibilidades de organização das tropas no campo de batalha. Chegando a um ponto em que até organização das tropas no campo lembrava um tabuleiro de

xadrez, de acordo com o autor. Assim, o aumento da complexidade do Estado e, conseqüentemente, dos exércitos levou à criação de versões mais complexas do xadrez. Não é surpresa que os soldados de chumbos, miniaturas de soldados e cenas militares tenham surgido nesse período. Por exemplo, o jogo *Koenigsspiel* ou Jogo do Rei, que já tinha objetivos que iam muito além do mero passatempo, foi criado para auxiliar o ensino de militares prussianos que desejavam entender os princípios da organização militar. Na França, no mesmo período, estudantes de academias militares aprendiam os conceitos básicos de guerra aberta e cerco por meio de jogos de cartas como *Le Jeu de La Guerre* e *Le Jeu de La Fortification*.

Prensky (2001) , ao comentar o trabalho de Edwin Link (Figura 1) – inventor de um dos primeiros simuladores de voo no início do século 20 –, concorda e leva as relações entre os métodos de aprendizagem interativo e treinamento a uma outra dimensão quando observa como as relações entre treinamento, simulação e diversão são complexas. O trabalho de Edwin Link inicialmente foi projetado e vendido para parques de diversão, mas logo militares americanos compraram a ideia e a adaptaram com sucesso ao treinamento de pilotos.

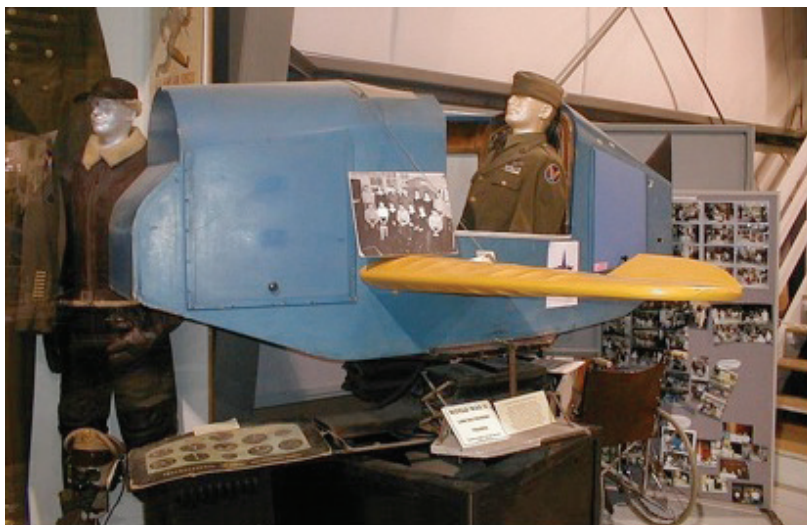


Figura 1. O simulador de voo desenvolvido por Edwin Link.

Fonte: Wikipedia

Prensky vai mais longe quando afirma que muito do desenvolvimento da atual indústria de videogames pode ser relacionado às pesquisas sobre simulação e treinamento custeadas por governos da Otan nos anos 1960 e 1970. Um exemplo são principalmente os gêneros de videogame como first-person-shooter (tiro-em-primeira-pessoa) e simuladores de voo. Nesse aspecto, Fraser et al. (2008) observaram que diferentes gêneros de jogos oferecem diversas possibilidades de aprendizado de acordo com o tipo de conhecimento ou habilidade que exploram. Por exemplo, segundo os autores, os first-person-shooter exercitam a habilidade de exploração do espaço, enquanto jogos de estratégia exercitam a gestão de recursos.

Assim, esse interesse por técnicas de aprendizado interativo já está profundamente enraizado nas instituições militares e corporações, como se verá nos exemplos abaixo. Habilidades como tomada de decisão e pensamento estratégico são exercitadas por meio de wargames (jogos de guerra), conforme os militares os denominam. Esses jogos também são usados como simuladores, pois podem ser empregados para se avaliar e testar procedimentos e estratégias. Um outro exemplo de como essa convergência ou gamesim continua ocorrendo pode ser vista no jogo Harpoon (Figuras 2 e 3). Originalmente, Harpoon era uma simulação de treinamento de uso militar, que foi desenvolvida e aplicada pela marinha americana. Com o tempo, foi desenvolvida outra versão usando a mesma estrutura, mas sem os dados confidenciais existentes na versão original, então ele passou a ser vendida como um videogame normal.

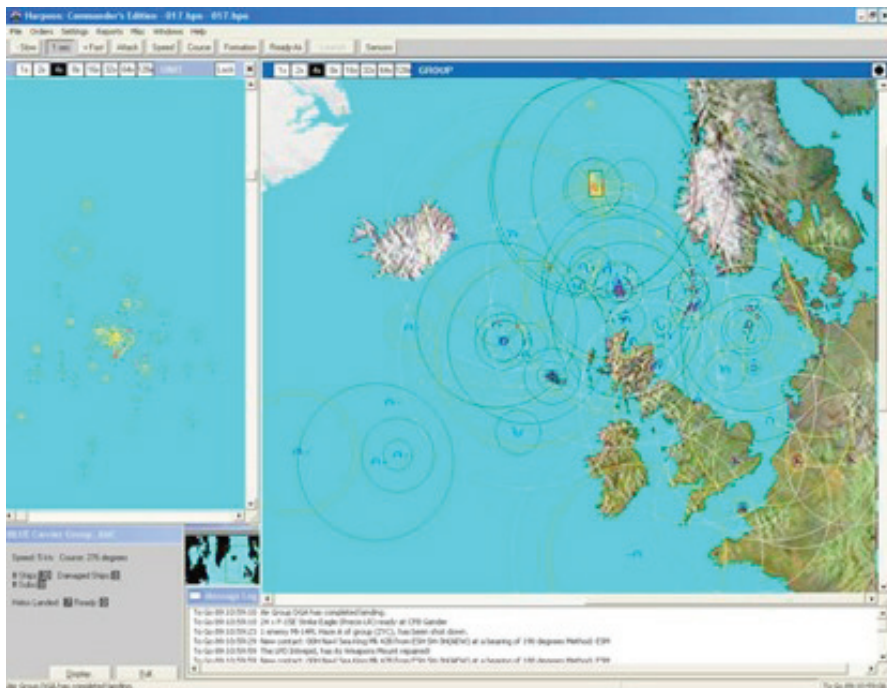


Figura 2. Interface básica do jogo Harpoon: Descrevendo as características de um grupo aeronaval como navios, aeronaves, seus número e posições no mapa.

Fonte: Matrix Games e Sonalysts Inc. em Mendonça (2009).

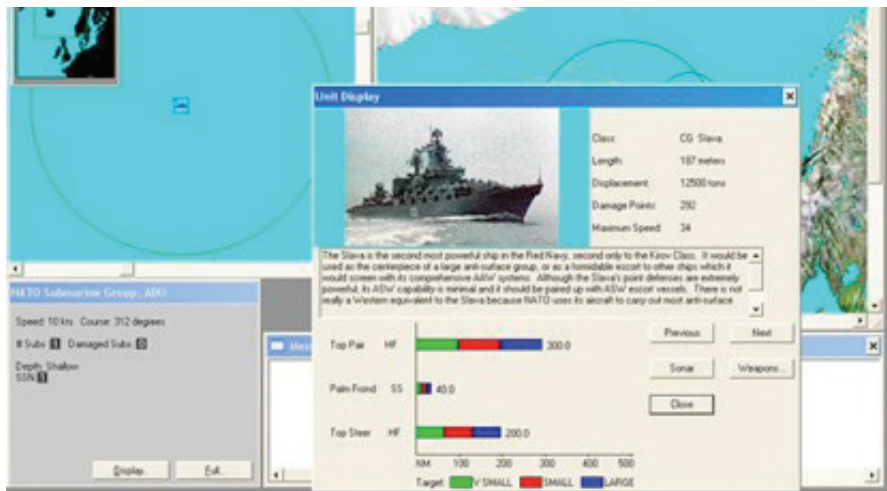


Figura 3. Detalhes de um navio específico dentro do ambiente do jogo Harpoon.

Fonte: Matrix Games e Sonalysts Inc. em Mendonça (2009).

Mendonça (2009) elenca as seguintes razões para o uso do aprendizado baseado em jogos, ou “jogos de guerra” no jargão da área:

- Auxiliar no aprendizado de tomada de decisões sob situações de estresse, mas sem risco reais à vida ou à integridade física do aluno.
- Auxiliar o aprendizado do entendimento de decisões individuais e sua interação e consequência sobre as decisões dos demais que estejam interagindo no mesmo processo.
- Estudar a história, trazendo fatos de uma leitura enfadonha a uma excitante realidade, em que o aluno pode aprender e entender as consequências de decisões diferentes às ocorridas na realidade (segundo James Dunnigan, a razão mais importante para se jogar um wargame é vivenciar a história).
- Permitir a análise do comportamento operacional de determinados meios dentro de parâmetros físicos pré-estabelecidos.

Abordando a temática ambiental, WolfQuest (Figuras 4, 5 e 6) é um projeto conjunto entre o Zoológico de Minnesota, The International Wolf Center e a empresa de tecnologia Educacional Eduweb. O projeto criou um jogo que é uma simulação tridimensional da vida animal, em que o usuário assume o papel de um lobo selvagem vivendo no parque natural norte-americano de Yellowstone, com perfil de público direcionado para estudantes de 10 a 13 anos de idade, cujo objetivo é ensinar ecologia e comportamento dos lobos. O jogador deve aprender a rastrear presas, caçar, evitar predadores e até mesmo se relacionar com outros jogadores (que também assumem o papel de lobos) dentro do ambiente virtual do parque. Desde 2007 o aplicativo do jogo já foi baixado 500 mil vezes. Em um estudo sobre o impacto de WolfQuest entre estudantes, Goldman et al. (2009) citado por Fonseca (2011) observaram que os usuários tornaram-se mais interessados e receptivos a conteúdos relacionados à ecologia, biologia e também questões relacionadas à preservação dos lobos e seu habitat.



Figura 4. Imagem de abertura de WolfQuest versão1; não muito diferente de videogames comerciais.
Fonte: wolfquest.org



Figura 5. Sobrevivência – o lobo do jogador se alimentando de veados no parque Yellowstone.
Fonte: wolfquest.org



Figura 6. Interação social com um lobo de outra matilha, descrevendo a linguagem e reações da espécie.

Fonte: wolfquest.org

Na área de aplicações com a temática agropecuária, a empresa Oniria desenvolveu um simulador de colheitadeira para o fabricante New Holland destinado ao treinamento de operadores de máquinas agrícolas (Figura 7).



Figura 7. O simulador de colheitadeira da New Holland CR9060, que usa como cabine de colheitadeira real para oferecer uma interface mais realista.

Fonte: <http://www.oniria.com.br/>

Portanto, pode-se observar que a distância entre o jogo para diversão e o jogo para treinamento pode ser muito menor, ou ao menos muito mais complexa do que aparenta. Algo sugerido por Papert (2002) como Hard Fun (diversão trabalhosa), um tipo de atividade que seria recompensadora apesar da dificuldade. Dessa forma, a ideia de Hard Fun pode ser aplicada ao aprendizado baseado em jogos; Gee (2003) e Rapoport (1974) consideram que, dentro do contexto de um jogo, o participante está procurando por dificuldade, desafio. Um competidor sente-se mais recompensado ao vencer um jogador desafiador do que um jogador fraco. Assim, o diferencial do uso de jogos educativos não está em tornar a dura tarefa do aprendizado “suave” ou “divertida” mas em um desafio que engaje o participante na tarefa, motivando os estudantes.

Aplicações ao Contexto da Embrapa

Considerando o Plano Diretor 2008-2023, a Embrapa tem como missão “gerar e viabilizar soluções de pesquisa por meio de pesquisa, desenvolvimento e inovação”. Assim, criar condições para viabilizar a absorção das tecnologias criadas pela empresa é um modo de cumprir essa missão.

A Embrapa, como uma empresa de PD&I, já possui iniciativas em mídias variadas tais como impressos, rádio e televisão, variando de publicações científicas até as infanto-juvenis; além de iniciativas em diversas modalidades: treinamentos, visitas, dias de campo e eventos técnicos. Portanto, produzir conteúdo que atenda as atuais e futuras necessidades educacionais é um movimento tão natural quanto necessário para a empresa.

Considerando os dados do último Censo Agropecuário (IBGE, 2008), grande parte dos produtores rurais não faz uso de orientação técnica e entre eles o uso de tecnologia agrícola ainda é baixo (Uso de tecnologia..., 2011). O que pode ser relacionado ao baixo nível escolar da maioria dos produtores, pois muitos têm nível fundamental incompleto. Nesse aspecto, a flexibilidade de aprendizado oferecida pelos gamesim, observada por Freitas e Levene (2004), seria uma forma de se alcançar um público mais amplo. Afinal, muitos desses produtores aprenderam seu trabalho de forma prática, que seria o learning-by-doing comentado por Aldrich (2009). Adicionalmente, o uso de técnicas interativas pode ser utilizado como um apoio na transferência de tecnologia.

Ao acrescentar uma nova ferramenta de educação adequada aos anseios das novas gerações de estudantes, a Embrapa não apenas está semeando possibilidades para a transferência de tecnologia mas também para a renovação de seus quadros e estratégias, atendendo variadas linhas temáticas nos macroprogramas 4, 5 e 6.

No macroprograma 4, cujos projetos são de Transferência de Tecnologia e de Comunicação Empresarial, seriam atendidas linhas temáticas como:

- Criação, fortalecimento e monitoramento de fluxos, canais e (ou) espaços de comunicação e de interação entre a Embrapa e seus públicos internos e (ou) externos.
- Novas estratégias de apresentação dos resultados de P&D&I junto ao público da Embrapa, visando ao fortalecimento da sustentabilidade institucional.
- Incremento à comunicação regional, comunicação temática, comunicação internacional, etc, por meio da formação de redes integradas de comunicação, para reforçar a imagem da Embrapa perante seus diversos públicos.
- Utilização de novas mídias para ampliar a percepção dos formadores de opinião sobre a importância da pesquisa agropecuária e sua popularização.
- Utilização de mídias tradicionais (impressa, rádio e televisão) em novas oportunidades de comunicação e popularização da pesquisa agropecuária (Embrapa, 2008). No caso, propõe-se um novo uso dessas mídias tradicionais de forma consoante a essa linha temática.

No macroprograma 5, sobre Projetos de Desenvolvimento Institucional, as linhas temáticas possíveis seriam:

- Desenvolvimento de novos processos ou da melhoria incremental ou inovadora dos processos estratégicos, gerenciais, técnicos e administrativos, visando ao aumento da eficiência organizacional da Empresa.
- Fortalecimento da inteligência estratégica organizacional para assegurar a qualidade, a relevância e a efetividade das ações de PD&I.

O projeto também poderia desenvolver ferramentas de aprendizado para o público interno (treinamentos) ou externo (oficinas e cursos) aplicáveis dentro do macroprograma 6, referente a projetos voltados para suporte a iniciativas de desenvolvimento sustentável da agricultura familiar e de comunidades tradicionais. Assim como no macroprograma 5, o uso de jogos serviria como uma forma de melhorar os processos de treinamento e difusão de conhecimentos. Os estudos desenvolvidos no curso seriam úteis para subsidiar a produção de materiais didáticos aplicáveis, por exemplo, ao Programa Embrapa & Escola Conhecendo e preservando o Cerrado.

Como reforçado por Fullerton (2008), a atividade de produção de jogos já é uma atividade multidisciplinar em si, envolvendo profissionais de variadas áreas de conhecimento como matemáticos, designer gráficos, especialistas em computação gráfica, redatores, pedagogos e psicólogos, sendo portanto uma atividade essencialmente de equipe. Da mesma forma, a cooperação e articulação intrainstitucional entre outras unidades descentralizadas seria desejável como forma de aproveitar o expertise de cada unidade e otimizar recursos.

No entanto, o uso de jogos educacionais no contexto da Embrapa observados até o momento são pontuais, ainda que promissores. São exemplos iniciativas isoladas de diferentes unidades, como as das unidades Embrapa Suínos e Aves (FIALHO, 2002) (Figura 8) e Embrapa Transferência de Tecnologia.

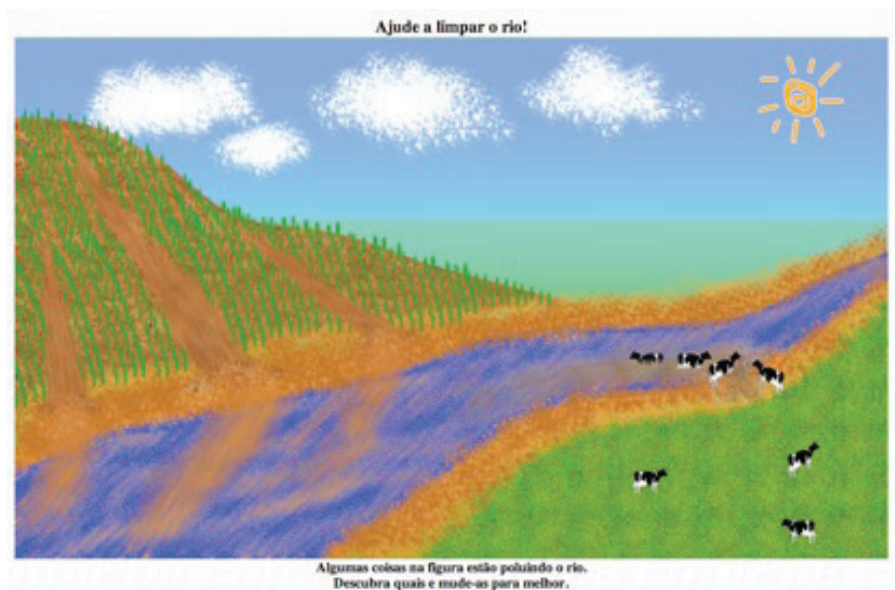


Figura 8. Um dos jogos criados por Fialho (2002). O objetivo era mostrar os fatores de degradação que afetam os rios e corrigi-los.

Fonte: Embrapa Suínos e Aves (2002).

Um exemplo de aplicação foi o Projeto Guia Prático Sobre Técnicas de Recuperação de Matas de Galeria, um convênio entre a Fundação Banco do Brasil e a Embrapa, que tem o objetivo de produzir uma cartilha, um vídeo e um jogo educativo sobre o Cerrado (Figuras 9 e 10).



Foto: Renato Berlim



Foto: Fabiano Bastos



Foto: Fabiano Bastos

Figura 9. Embalagem e imagens de uma partida do jogo “Desafio no Cerrado”.

Nesse aspecto, diversos jogos em uso no mercado poderiam ser adaptados ou servir de referência para futuros jogos ou simulações educacionais. O jogo Colheita Feliz (Figura 10), por exemplo, segue a temática da produção agrícola, em que o jogador administra uma fazenda, muitas vezes cooperando com outros jogadores pela rede social Orkut, abordando aspectos como produção agrícola, uso de fertilizantes (Figura 11) e lida com pragas. Um jogo como esse poderia funcionar como um divulgador de produtos e tecnologias desenvolvidos

pela Embrapa ou mesmo uma forma de familiarizar e sensibilizar o cidadão comum sobre aspectos importantes de produção agropecuária.



Figura 10. Interface do jogo Colheita Feliz.

Fonte: colheitafeliz.org



Figura 11. Menu de fertilizantes no jogo.

Fonte: colheitafeliz.org

Nos exemplos mais detalhados e profissionais, existe o Farming-simulator (Figuras 12 e 13), que foca no realismo e detalhamento.

Já existe inclusive uma comunidade de usuários no Brasil que vêm desenvolvendo modificações adaptadas para a realidade local, como mapas de regiões brasileiras, implementos, tratores, colheitadeiras etc comumente usados no país, as quais podem ser encontradas no site <http://www.farming-simulator.com.br/#>.



Figura 12. capa do Farming Simulator versão 2011.

Fonte: farming-simulator.softonic.com.br

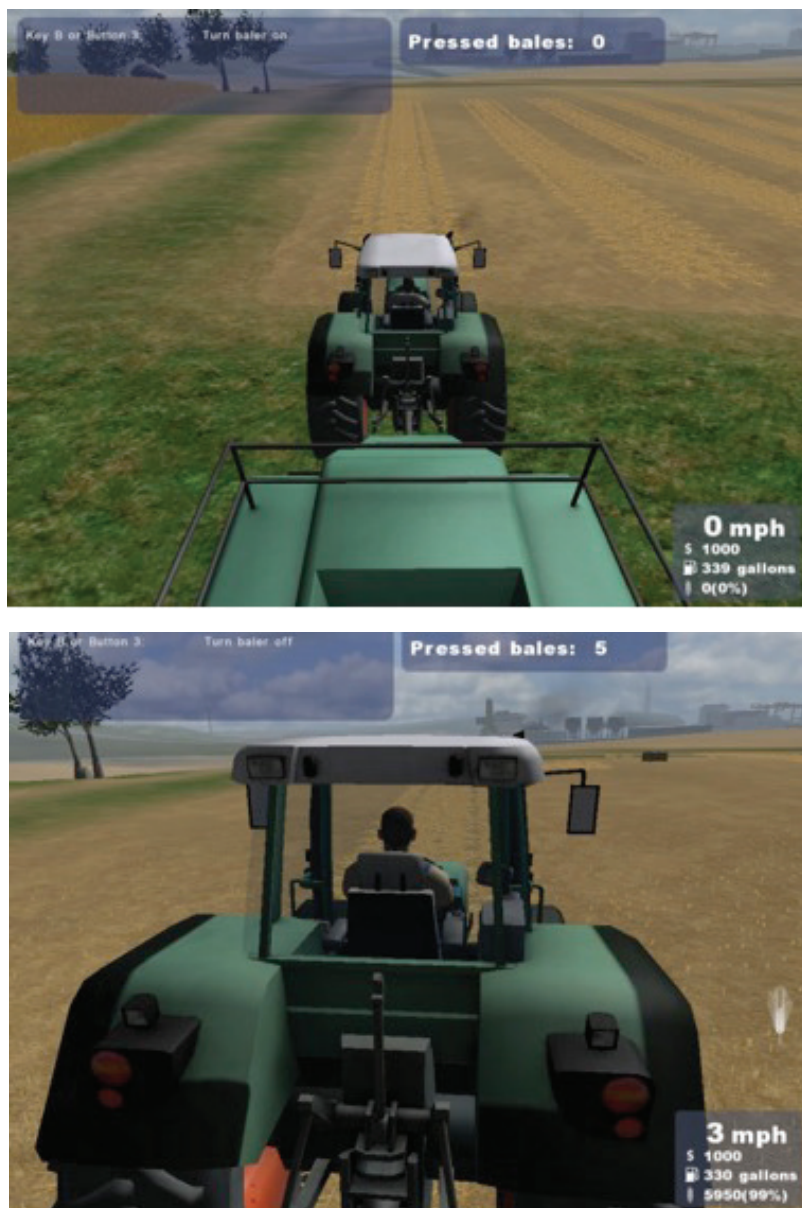


Figura 13. Exemplos da interface do Farming Simulator.

Fonte: farming-simulator.softonic.com.br

Considerações Finais

Contudo, para que a Embrapa possa abrir essa nova fronteira, é preciso produzir um arcabouço conceitual, institucional e tecnológico que permita não só a incorporação de técnicas de aprendizagem no âmbito da Embrapa, mas a prospecção desta e outras práticas educacionais inovadoras, um processo que ainda está em fase embrionária, com possibilidades tão amplas e variadas quanto a Embrapa e seus profissionais sejam capazes de conceber.

Referências

ALDRICH, C. **The complete guide to simulations & serious games**: how the most valuable content will be created in the age beyond Gutenberg to Google. San Francisco: Pfeiffer, 2009.

ANNETTA, L. A. (Ed.). **Serious educational games**: from theory to practice. 1. ed. Rotterdam: Sense Publishers, 2008.

BECK, J. C.; WADE, M. **The kids are alright**: how the gamer generation is changing the workplace. Boston: Harvard Business School Press, 2006.

BECKER, K. Classifying learning objectives in commercial games. In: SYMPOSIUM of CGSA, 2006. **Proceeding**. Disponível em: < <http://journals.sfu.ca/loading/index.php/loading/article/download/2/14> > . Acesso: 01 de jun. 2010.

BOGOST, I. **Persuasive games**: the expressive power of videogames. London: MIT Press, 2007.

Borges-Andrade, J.; ABBAD, G.; MOURÃO, L. (Ed.). **Treinamento, desenvolvimento e educação em organizações e trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BUCKINGHAM, D. **Beyond technology**: children's learning in the age of digital culture. Cambridge: Polity, 2006.

COLHEITA Feliz. Disponível em: < www.colheita feliz.org > . Acesso em: 4 jun. 2011.

EMBRAPA. **Plano Diretor da Embrapa Cerrados 2008-2011-2023**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 46 p. Disponível em: < http://www.cpac.embrapa.br/publico/pdu_2008-2011.pdf > . Acesso em: 7 jan. 2011.

FARMING Simulator. Disponível em: <www.farming-simulator.softonic.com.br> . Acesso em: 10 jun. 2011.

FIALHO, F. B. **Jogos do meio ambiente**. 2002. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/jogos>> . Acesso em: 10 abr. 2010.

Fonseca, R. B. **Developing an educational game applied to environmental education through action research: a game about Cerrado**. 2011. Thesis (Master of education)-University of Southampton, School of Education, 2011.

FRASER, A.; ARGLES, D.; WILLS, G. The Same, But Different: The Educational Affordances of Different Gaming Genres. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES, 8., 2008, Southampton. **Proceedings...** Southampton: University of Southampton, 2008. p. 891-893. Disponível em: <http://eprints.ecs.soton.ac.uk/15988/1/Final_Draft.doc> . Acesso em: 3 abr. 2010.

FREITAS, S. I.; LEVENE, M. An investigation of the use of simulations and video gaming for supporting exploratory learning and developing higher-order cognitive skills. In: IADIS INTERNATIONAL CONFERENCE COGNITION AND EXPLORATORY LEARNING IN DIGITAL AGE, 2004. Disponível em: <http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200407L005.pdf> . Acesso: 10 dez. 2009.

Fullerton, T. **Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games**. Burlington: Morgan Kaufmann, 2008.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2003.

HALTER, E. **From sun tzu to xbox: war and video games**. New York: Thunder Mouth Press, 2006.

IBGE. Pnad 2008: mercado de trabalho avança, rendimento mantém-se em alta, e mais domicílios têm computador com acesso à Internet. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1455&id_pagina> . Acesso em: 12 jun. 2010.

JONES, K. **Interactive learning events: a guide for facilitators**. London: Koogan Page, 1995.

MENDONÇA, P. A. M. Wargames. 2009. Disponível em: <<http://sistemadearmas.sites.uol.com.br/colabora.html>> . Acesso em: 10 jan. 2010.

ONIRIA. Simuladores (Simulators). 2010. Disponível em: <<http://www.oniria.com.br/>> . Acesso em: 20 fev. 2010.

PAPERT, S. Hard Fun. 2002. Disponível em: <<http://www.papert.org/articles/HardFun.html>> . Acesso em: 19 fev. 2010.

PRENSKY, M. **Digital game-based learning**. Saint-Paul: MackGraw-Hill, 2001.

RAPPORT, A. **Fights, games and debates**. Michigan: University of Michigan Press, 1974.

TECNOBIT. O estado da arte em simulação militar. 2010. Disponível em: <<http://www.wstm.com.br/programacao/palestras/finish/4-palestras/33-o-estado-da-arte-da-simulacao-militar-tecnobit>> Acesso em: 15 ago. 2011.

USO de tecnologia ainda é baixo no campo. **Valor econômico**, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=9467>. Acesso em: 3 ago. 2011.

Analysis of the Use of Interactive Learning Techniques and Their Possibilities in the Context of Agricultural Research and Technology Transfer

Renato Berlim Fonseca

Abstract

The term interactive learning describes techniques centered on the student focused on actively develop knowledge, habilities and attitudes. However, among its techniques, games and simulations are poorly understood due their relation with amusement, underestimated or improperly developed. In order to consolidate necessary knowledge to effective implementation, the objective of this paper is analysing the games and simulations applied to learning and how they could be applied to improve agricultural research and technology transfer. Firstly explaining the context who made the techniques interesting, followed by definitions of their concepts, showing their evolutions and examples of their “serious” application in organizations. Moreover, the application of interactive learning techniques is proposed based on Embrapa’s mission, director plan and macroprograms.

Index terms: education, training, educational game, simulation, interactive learning.



Cerrados

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



CGPE:9993