

Simulações computacionais de situações de risco no Second Life como apoio a um curso técnico em mecânica

Computer simulations of risk situations in Second Life as a support for a technical course in mechanics

Silvio Cesar Viegas

SENAI CETEMP – São Leopoldo – RS
FTEC – Novo Hamburgo – RS
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA – Canoas – RS
scviegas@gmail.com

Renato Pires dos Santos

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA – Canoas – RS
renato@fisicainteressante.com.br

Resumo

A educação profissional atende às necessidades das indústrias e dos trabalhadores quanto à formação profissional, apta a desempenhar o seu dever seguindo normas de saúde e segurança. A utilização de ambientes virtuais pode colaborar no processo, enquanto recurso didático, como já vem sendo feito em várias áreas. Neste trabalho, de cunho teórico e descritivo, com enfoque no *Design* Instrucional, apresenta-se uma proposta pedagógica de utilização do *Second Life* como apoio a um curso de mecânica. Devido à experiência do pesquisador em programação, em software de engenharia, decidiu-se pela construção de um torno virtual que permite simular situações de risco em processos de usinagem, de forma que o aluno possa compreender melhor as questões relacionadas aos riscos a que estará submetido em ambientes da indústria. Os resultados do estudo preliminar, realizados com a utilização deste experimento, indicaram uma maior conscientização do estudante quanto à utilização do Equipamento de proteção individual.

Palavras chave: second life, mecânica, segurança do trabalho, design instrucional, ensino técnico.

Abstract

Professional education meets the needs of industries and workers as vocational training, able to perform their duty according to standards of health and safety. The use of virtual environments, can collaborate in this process as a teaching resource, as is already being done in several areas. In this paper, theoretical and descriptive, with a focus on Instructional Design presents a pedagogical use of Second Life as a support to a mechanics course. Due to the researcher's experience in programming in software engineering, decided to build a virtual lathe to simulate hazards in machining processes, so that students can better understand the issues related to the risks that will be submitted in industrial environments. The results of the

preliminary study, performed with the use of this experiment indicated a greater awareness of the student in the use of protective equipment.

Key words: second life, mechanical, safety, instructional design, technical education.

Introdução

A Educação profissional, conforme sugere Pereira (2003), apresenta grandes transformações que podem ser constatadas nas atividades de prospecção das demandas e de estruturação da oferta formativa que atenda as necessidades do mercado de trabalho. É necessário nesse caso refletir quanto à prática pedagógica.

Dos alunos, jovens e adultos que desejam aprender novas profissões, conforme sugere Pereira (2003), nas diversas áreas do trabalho, dentre elas a mecânica e elétrica, não se espera que apresentem total perícia no conhecimento dessas habilidades, mas um nível que satisfaça suas necessidades profissionais e sociais imediatas.

Neste contexto, computadores, multimídia e ambientes virtuais são apenas alguns dos recursos didáticos tecnológicos que podem ser utilizados diariamente, explica Fonte (2005). Justifica-se, conforme Fonte (2005), o acréscimo de um recurso didático, o ambiente virtual, o *Second Life* (SL) em nossas práticas educacionais .

As características do SL, como um recurso didático, diferenciam-se das características dos diversos recursos já utilizados tradicionalmente nas escolas técnicas de ensino profissionalizante, conforme Fonte (2005). A concepção deste trabalho pode ser exemplificada através dos estudos de Drucker (2001, p. 21): “a tecnologia será importante, mas principalmente porque irá nos forçar a fazer coisas novas, e não porque irá permitir que façamos melhor as coisas velhas.”

O trabalho desenvolvido utiliza os recursos tecnológicos do ambiente virtual SL, que, enquanto recurso didático, desenvolvido conforme os padrões do design instrucional, foi no curso técnico em mecânica industrial, Estudar-se-á então, de que forma, no contexto educativo da segurança do trabalho, a utilização de simulações no SL pode aumentar a conscientização dos riscos e desenvolver competências na prevenção de acidentes, contribuindo assim para uma melhoria substancial na prevenção de acidentes na aprendizagem profissional.

Problematização e objetivos

O questionamento que originou o interesse desta pesquisa foi: De que forma, no contexto educativo da segurança do trabalho, a utilização de simulações no SL pode aumentar a conscientização dos riscos e desenvolver competências na prevenção de acidentes, contribuindo assim para uma melhoria substancial na prevenção de acidentes na aprendizagem profissional?

As simulações de situações de risco na utilização das máquinas operatrizes são algumas das muitas possibilidades de aprendizado que se pode aplicar durante as aulas. Permitem um melhor entendimento das normas de saúde e segurança no trabalho, pois lhes demonstram, os possíveis riscos a que estaria submetido se não seguisse as normas e procedimentos de saúde e segurança na indústria. Neste trabalho utilizaremos os recursos do ambiente virtual SL, aplicando suas simulações no contexto educativo da segurança do trabalho, nas aulas de

normalização e padronização, no curso técnico em mecânica industrial, como recurso didático-pedagógico.

Educação profissional e acidentes

A educação profissional e tecnológica, conforme Pereira (2003) assume valor estratégico para o desenvolvimento nacional resultante das transformações ao longo das últimas décadas na intensificação e diversificação das atividades de ensino visando a atender os mais diferenciados públicos nas modalidades: presencial, semipresencial e a distância. Hoje, de acordo com os dados obtidos através da CNI (2012) a média de 15 mil alunos dos primeiros anos do SENAI, transformou-se em cerca de 2,3 milhões de matrículas anuais, totalizando aproximadamente 52,6 milhões de matrículas desde 1942 até 2010.

A OIT estima que 6.000 trabalhadores morram a cada dia no mundo devido a acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, conforme informações fornecidas pelo MPAS (2007). Além disso, a cada ano ocorrem 270 milhões de acidentes do trabalho não fatais, que resultam em um mínimo de três dias de falta ao trabalho e 160 milhões de casos novos de doenças profissionais. O custo total estimado destes acidentes e doenças equivalente a aproximadamente 4% do PIB global. No período de 2001 a 2007 ocorreram 3.263.797 acidentes do trabalho, sendo 19.602 mortes. No ano de 2007 foram 653.786 casos, sendo 2.804 com óbito, conforme MPAS (2007), o que significa, aproximadamente, uma morte a cada três horas.

SL e *design* instrucional

O conceito de ambiente, conforme Godard (1980) oscila entre dois polos: o fornecedor de recursos e o meio de vida, duas faces de uma só realidade. Ambiente não se define “somente como um meio a defender, a proteger, ou mesmo a conservar intacto, mas também como potencial de recursos que permite renovar as formas materiais e sociais do desenvolvimento”. (GODARD, 1980, p.7).

A palavra virtual segundo Levy (1996) tem origem do latim medieval *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência. Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato. O virtual tende a atualizar-se, sem ter passado, no entanto à concretização efetiva ou formal.

O SL, que hoje é administrado pela empresa norte-americana *Linden Labs*, conforme Soares (2009, p.33), foi lançado em 2003 por Philip Rosedale. Este mundo virtual em terceira dimensão (3D) que se popularizou a partir de 2005, é assim apresentado no site oficial: “O SL é um mundo em 3D no qual todas as pessoas que você vê são reais e todos os lugares que você visita são construídos por gente como você.” (LINDEN, 2012).

Antes de explorá-lo, porém, é necessário criar um avatar que é um personagem virtual, que representa o participante no ciberespaço e permite a sua interação com os demais residentes. Neste momento, características físicas tais como: cor da pele, cabelos, formato do nariz ou da boca, podem ser escolhidas à vontade.

Conforme sugere dos Santos (2012), a discussão sobre o SL ser um jogo ou não em breve tornar-se bastante imaterial. Enquanto isso, podemos considerar SL como uma plataforma de jogos com nenhum jogo, um simulador enorme e sofisticado de um mundo inteiro, usado por milhares de usuários para simular a vida real.

O avatar que é a representação do usuário na grade, não corre risco, ou seja: mesmo que alguém lhe dê um tiro com uma arma virtual, apesar dos sons emitidos, o personagem não sofrerá qualquer tipo de avaria, destaca Soares (2009). Mesmo caindo de centenas de metros

de altura, devido às características da grade, conforme Linden (2012), o avatar, continuará com as mesmas características de antes da queda.

Os *scripts* são itens colocados em um objeto do Inventário para criar um efeito, explica Linden (2012). Este efeito pode ser um número muito grande de atividades a serem processadas. Estes *scripts* podem realizar múltiplas interações, por exemplo, fazer os objetos sumirem, moverem para outro local, trocar de cores, interagirem com os avatares.

Os *scripts*, conforme apresenta Linden (2012), são criados através de um editor existente na grade do SL, similar a um editor de texto. Palavras-chave que realizam ações específicas ou são executadas quando uma ação é atingida. A linguagem usada para escrever *scripts* é a *Linden Scripting Language (LSL)*, que é orientada a objetos e eventos e suas sintaxes parecidas com C ou Java. Cada *script* LSL é compilado para e logo após é executado em tempo real por uma máquina virtual do SL.

O *Design* Instrucional conforme Silveira; Torres; Rodrigues (2006), pode ser a ligação entre a teoria de aprendizagem e a prática pedagógica. Estas teorias são a base, o *design* instrucional, o meio, e a tecnologia, neste contexto o suporte da prática.

Apesar de a tecnologia oferecer recursos muitas vezes, inimagináveis, conforme Silveira; Torres; Rodrigues (2006), ela não faz educação por si mesma, de maneira autônoma. É necessário transferir, transpor uma aula, uma disciplina ou curso, caracterizando a atividade como um processo pedagógico, com intencionalidade educacional e com a clara finalidade de ensinar alguma coisa a alguém. A transposição de um determinado acervo de informações, muitas vezes estático, para um ambiente virtual, é realizada pelo *Design* Instrucional.

O *Designer* Instrucional deve ter conhecimento dessas diferenças para que a escolha de uma ou de outra teoria aconteça conforme os objetivos de cada curso ou disciplina. Muitas vezes será necessária uma adaptação para torná-los apropriados às estratégias de aprendizagem. (SILVEIRA; TORRES; RODRIGUES, 2006, p. 3).

TIC e andragogia

Educar é construir, é libertar o homem do determinismo, passando a reconhecer o papel da História e onde a questão da identidade cultural, tanto em sua dimensão individual, como em relação à classe dos educandos, é essencial à prática pedagógica proposta. Sem respeitar essa identidade, sem autonomia, sem levar em conta as experiências vividas pelos educandos antes de chegar à escola, o processo será inoperante, somente meras palavras despidas de significação real. Diz Freire (1968): “quem é educado assim tende a tornar-se alienado, incapaz de ler o mundo criticamente”.

A importante aproximação dos temas: educação e tecnologias - exige que o conceito de educação seja melhor explicitado e, para tanto, recorremos a Paulo Freire (1977) que sugere: “A educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é a transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados” (FREIRE, 1977, p.23).

É importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno, sugere Moran (2007). Chegar ao aluno, conforme sugere esse autor, por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação de dramatizações, simulações, pela multimídia, pela interação com as TIC. Em *Pedagogia do Oprimido*, Freire (1987, p. 79), afirma que “[...] ninguém educa ninguém, nem ninguém aprende sozinho, nós homens aprendemos através do mundo” e no livro *Pedagogia da Autonomia*, afirma que “[...] ensinar não é transferir

conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.” (FREIRE, 1993, p. 27).

A andragogia pode ser considerada como um novo conceito educacional voltado à educação de jovens e adultos que decidem aprender algo que seja importante para a sua vida e trabalho, conforme sugere Crawford (2008), passando a ter um papel ativo em seu processo de aprendizagem. Como Freire (1987, p. 79) afirmava: “O diálogo é uma exigência existencial. E se ele é o encontro em que se solidariza o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode ser reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro”.

A maioria do público atendido pelo SENAI é adulta. Diante deste cenário Crawford (2008) explica que é de extrema importância abordar o termo Andragogia. É a união de duas palavras de origem grega: *andros* (homem) e *gogia* (condução, auxílio, ensino). Portanto, conforme explicado por este autor, significa ensino para adultos – um conceito de educação que busca promover a aprendizagem por meio da valorização da experiência. Alguns aspectos são importantes para o planejamento e a condução das aulas, conforme determina SENAI (2012):

O desejo de aprender: Adultos estão dispostos a aprender, desde que compreendam a utilidade do que aprendem para ligar essa aprendizagem aos problemas reais da sua vida pessoal e profissional.

A experiência e a aprendizagem: Adultos estão dispostos a aprender, desde que compreendam a utilidade do que aprendem para ligar essa aprendizagem aos problemas reais da sua vida pessoal e profissional.

Orientação para a aprendizagem: A aprendizagem para os adultos deve ser orientada para a resolução de problemas e tarefas que confrontem com o seu dia a dia (o que desaconselha uma lógica centrada nos conteúdos).

A Motivação: Os adultos ficam mais motivados a aprender, quando a aprendizagem se relaciona com valores próprios, como autoestima, satisfação, qualidade de vida, etc.

Metodologia e resultados

Nas questões relacionadas à saúde e segurança do trabalho (SST), pesquisamos através da utilização de simulações no SL, uma maneira de conscientizar os alunos dos riscos a que estarão submetidos em ambientes da indústria mecânica e desta maneira desenvolver competências na prevenção de acidentes, contribuindo assim para uma melhoria substancial na prevenção de acidentes no trabalho.

A pesquisa, está dividida em três fases, uma pesquisa bibliográfica (para tanto foram consultados livros, sites, artigos científicos, anais de congresso e revistas especializadas entre outros que tratam do assunto), o desenvolvimento de uma simulação na grade do SL, utilizando técnicas de design instrucional,

Durante segundo semestre do ano de 2010, foram realizadas pesquisas afim de se desenvolver uma ferramenta que atendesse a todas as necessidades de procedimentos, de acordo com os planos do curso Técnico em Mecânica, é importante salientar que para realizar esta aplicação, a formação do pesquisador em TIC, experiência profissional no curso pesquisado, e formações adicionais em operação de máquinas industriais foram fatores fundamentais neste desenvolvimento.

A linguagem LSL, é muito versátil e sua sintaxe conforme Linden (2012) é semelhante a outras linguagens de programação existentes no mercado. As dificuldades presentes no desenvolvimento de aplicações na grade do SL estão em limitações no que se refere ao

numero de que cada terreno possui disponível na grade do SL, que influenciam conforme Linden (2012), nas questões referentes ao tamanho do código e especialmente em relação ao design do objeto.

Inicialmente, definimos o equipamento a ser aplicado na grade do SL, um torno mecânico, equipamento que justamente, durante as práticas é o primeiro a ser utilizado pelos alunos. Realizado o processo de desenvolvimento do design da máquina, iniciamos as atividades de programação na linguagem LSL conforme a Linden (2012) estabelece e sugere em suas funções e procedimentos, a primeira observação foi em relação ao usuário correr ou caminhar e bater na máquina, onde o objeto deve informar ao usuário.

O código seguinte, exemplifica a programação LSL, se refere a sequencia operacional que o aluno deverá aplicar durante a experimentação, e observar de acordo com os resultados obtidos se acertou ou não o procedimento, podemos observar no código da figura 1, o exemplo de código escrito em LSL

```
48  
49  
50  
51  
52  
53  
if  
( (oper1==6) &&(oper2==5) &&(oper3==2) &&(oper4==1) &&(oper5==4) &&(oper6==7) &&(oper7==8) &&(oper8==9) &&(oper9==10) &&(oper10==3) ){  
    \tSay(0, "Sequencia operacional correta, parabéns!");  
    acertos++;  
    // \tLoadURL(id, texto, URL); //Carregar a URL  
}
```

Figura 1. Exemplo código Scripting. Fonte: o autor.

O experimento foi testado preliminarmente com alunos do Curso Técnico em Mecânica, estes alunos tiveram acesso à grade do SL, explorando assim, as funcionalidades inicialmente do avatar, logo se teletransportaram para uma região da grade conhecida como caixa de areia (*sandbox*), local este, onde será possível realizar o experimento do objeto de pesquisa, apresentado na figura 2. Os alunos somente tiveram acesso ao experimento nos horários das atividades estabelecidos pelo pesquisador.

O avatar, controlado pelos alunos, passou a realizar as atividades solicitadas em um primeiro momento para ambientação com os dispositivos e normas de operação e segurança, desta forma permitindo um entendimento melhor da funcionalidade do ambiente virtual, nesta etapa os alunos exploraram a grade do SL, onde a maioria nunca tinha utilizado, sendo que alguns haviam experimentado poucas vezes, mas todos gostaram de utilizar conforme faziam seus relatos, principalmente pela novidade da ferramenta na sala de aula, ficaram impressionados com a vestimenta de outros avatares. Após a ambientação os alunos acessaram uma *sandbox* através do tele transporte, acessaram uma sala, onde estava montado o experimento, conforme podemos observar na figura 2.



Figura 2: O experimento em operação. Fonte: O Autor

Em todas estas etapas o avatar esteve sujeito a experimentos solicitados pelo seu instrutor, que deixaram este exposto a situações de condição insegura e de atos inseguros através das demonstrações dos riscos de saúde e de segurança que podem acontecer quando usado de forma incoerente uma máquina operatriz, o vídeo com animação está disponível pela

ferramenta do google para visualização de vídeos, o *youtube* em: <http://youtu.be/-EDh7zQsepQ> e <http://youtu.be/Iuv97QKVuu0>.

Em função do propósito da análise feita aqui, visando os objetivos desta pesquisa, tal como definido na metodologia, os alunos relataram de forma preliminar que gostaram do experimento, que sentiram-se mais a vontade para utilizar as máquinas no processo industrial, também destacaram as dificuldades de utilizar o ambiente do SL pois é extremamente complexo e a velocidade da Internet por vezes os atrapalha.

Conclusão

A qualificação profissional exerce importante papel de garantia de manutenção do trabalho e da empregabilidade. Sobre este último conceito, Aranha (2001) descreve que “por empregabilidade entende-se a responsabilização do trabalhador pela obtenção e manutenção do seu emprego, por meio de um processo contínuo de formação e aperfeiçoamento”.

Embora não tenha se firmado ainda como ciência diversa da Pedagogia conforme relatado por Gayo (2004), a andragogia poderá ser o método mais apropriado para se aplicar na educação profissional para jovens e adultos. Sua utilização poderá ser importante, conforme destaca esse autor, para uma maior assimilação e disseminação de seus princípios entre estudantes e profissionais envolvidos na educação profissional e possivelmente em outras formas de educação de jovens e adultos.

Ao relacionar os princípios da Andragogia observados com os conceitos de SST caracterizados nesta pesquisa, explorados através do experimento realizado na grade do SL, observamos possíveis indícios da realização de técnicas andragógicas, mais especificamente no autoconceito de aprendiz sugerido por Gayo (2004), destacado na participação ativa do aluno, possibilidades estas que poderão ser estudadas em nova pesquisa.

Em relação às questões da segurança do trabalho, definidas na problematização, consideramos este experimento parcialmente atendido, pois, durante os relatos dos alunos podemos observar que todos os que utilizaram os experimentos mencionaram parecer favorável na sua aplicação e que lhes permitiu ter um maior entendimento e conscientização do uso dos Equipamentos de proteção individual (EPI) abordadas por Barreiros (2004) e as relativas questões de SST relacionadas, nas fundamentações de Barreiros (2004), o que demonstra que podemos utilizar ambientes e experimentos destes tipos em atividades futuras.

É possível prosseguirmos nesta linha de pesquisa e pretendemos desenvolver novos projetos com o uso do SL, dentre eles, destacamos a integração entre o mundo virtual e o mundo físico, através do desenvolvimento de um dispositivo eletrônico micro processado. Desta maneira seria possível ter a visão de acidentes no mundo físico, provocados por ações realizadas na grade do SL.

Referências

ARANHA, A.V.S. Andragogia: avanço pedagógico ou pedagogia de resultados na educação profissional de alunos adulto-trabalhadores. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, 2001. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/24/T1873927705492.doc>>. Acesso em: 10 set. 2012.

BARREIROS, Dorival. **Gestão da segurança e saúde no trabalho**: estudo de um modelo sistêmico para as organizações do setor mineral. São Paulo: USP, 2002.

BRASIL. Lei Federal nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases

da Educação Nacional. **Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 23 dez:1996, Seção 1, p.27839. Brasília: 1996.

_____. MTE. **Segurança no trabalho**. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em 13 out. 2012.

_____. **Anuário estatístico da previdência social**: AEAT 2007. Brasília: MTE, 2008. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/conteudoDinamico.php?id=480>>.

CNI. Disponível em: <<http://www.cni.org.br>>. Acesso em: 22 de set. 2012.

CRAWFORD, S. R. Andragogy. Regis University – College for Professional Studies. **Journal of International Education in Business**. ED: 205 Adult Learning. p: 1-4. Colorado: RU, 2008. Disponível em:< <http://academic.regis.edu/ed205/> > .Acesso em: 25 out. 2012.

dos SANTOS, Renato Pires. Physics Microworlds for Physics Teaching: A Case Study on Second Life as a Platform. **International Journal of Virtual and Personal Learning Environments**, 2012.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **O Melhor de Peter Drucker**: a administração. The essential Drucker on management. Tradução de Arlete Simille Marques. São Paulo: Nobel, 2001.

FONTE, Maria Beatriz Galvão da. **Tecnologia na escola e formação de gestores**. São Paulo: PUCSP, 2005.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. Tradução de Claudia Schilling. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 17ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1977.

_____. **Educação e mudança**. 13 ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.

_____. **Política e educação**: ensaios. São Paulo: Cortez, 1993.

GAYO, Maria Alice Fernandes da Silva. **A andragogia na educação universitária**. UNIPE: 2004. Disponível em: < <http://www.geocities.ws/alicegayo>>. Acesso em: 15 out. 2012.

GODARD, O. **Aspects institutionnels de la gestion intégrée des ressources naturelles et de l'environnement**. Paris: MSH, 1980.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** 34. ed. São Paulo: Líber Livro Editora , 1996.

LINDEN, Labs. **Second Life**. Disponível em: <<http://wiki.secondlife.com>>. Acesso em: 22 de set. 2012.

MORAN. José Manoel. **A Educação que desejamos**: Novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papyrus, 2007.

PEREIRA, Luiz Augusto Caldas. **A rede Federal de Educação Profissional e o desenvolvimento local**. Dissertação (Mestrado em Educação) Rio de Janeiro: Universidade Candido Mendes, 2003.

_____. DRM.G. **Manual do instrutor** / Lígia Fátima Xavier, (Org.); Elaine Chaves de Almeida; Juliana de Souza Rossi; Luciene Maria de Lana Marzano; Natália Trindade de Souza. - Belo Horizonte: Senai/DRMG, 2012.

SILVEIRA, F. P. F. da ; TORRES, F. M. C.; RODRIGUES, A. **Equipes de EAD e o Designer instrucional**. Itajubá: UNIFEI, 2006. Disponível em: <<http://www.ead.unifei.edu.br/novolivrodigital/geraLivro.php?codLivro=48&codCap=110>>

SOARES, Adauto Cândido. **O Second Life na educação**. 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Brasília: UNB, 2009.