

## **Laboratório Virtual Didático de Sistemas Digitais (LabVirSD): Um Tutorial de Uso.**

Toni Amorim<sup>1</sup>

toniamorim@gmail.com

Eduardo de Paula Lima Nascimento<sup>2</sup>.

eduardonascimento@sjrp.unesp.br

Norian Marranghello<sup>3</sup>

norian@ibilce.unesp.br

Alexandre C.R. Silva<sup>4</sup>

acrsilva@dee.feis.unesp.br

Aledir S. Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Ilha Solteira, SP

Universidade Estadual do MT, Alto Araguaia, MT - Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", S.J. do Rio Preto, SP, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", S.J. do Rio Preto, SP

<sup>4</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Ilha Solteira, SP

### **RESUMO**

**Palavras-chave:** Laboratório Virtual; Ambiente 3D; Sistemas Digitais.

### **Abstract**

Os mundos virtuais 3D ou metaversos são ambientes de imersão que propiciam simular algumas características de um ambiente real, tais como som, gravidade entre outras. O presente artigo tem como objetivo fornecer um tutorial de auxílio ao uso do laboratório virtual 3D, desenvolvido para a disciplina de sistemas digitais. Descreve-se aqui o processo de configuração do visualizador necessário para a utilização do laboratório virtual, bem como a forma de acesso aos conteúdos disponibilizados e também como as avaliações devem ser realizadas. O objetivo do laboratório é o de disponibilizar aos alunos conteúdos desenvolvidos com base nas inteligências múltiplas definidas por Gardner em sua teoria.

**Keywords:** Laboratório Virtual; Ambiente 3D; Sistemas Digitais.

## 1 INTRODUÇÃO

Laboratórios virtuais são plataformas digitais oferecidas com o intuito de dar suporte à realização de experiências sem a necessidade da presença do usuário em um determinado local, tal como ocorre no contexto dos laboratórios reais.

Amaral et al (AMARAL et al., 2009), definem os laboratórios virtuais como um espaço de trabalho destinado à colaboração a distância e experimentação em pesquisa ou outra atividade criativa para gerar e distribuir resultados utilizando a tecnologia de informação comunicação.

O laboratório apresentado neste tutorial foi desenvolvido utilizando o software OpenSim e os objetos criados no ambiente apresentam um comportamento programado por meio da linguagem LSL (Linden Scripting Language), criada pela Linden Lab, fornecendo assim uma plataforma 3D para os desenvolvedores (Overte Foundation,2013, Ridgewell et al 2011).

A proposta didática deste laboratório envolve o ensino de conteúdos de uma disciplina de sistemas digitais, através da execução de atividades por meio dos objetos de aprendizagem, dentro do ambiente virtual baseado na teoria das inteligências múltiplas, visando estimular nos alunos algumas das inteligências definidas por Gardner (Gardner,1997).

Os conteúdos a serem abordados na disciplina são (Costa Neto, 2009, Amorim et al, 2013): Mapa de karnaugh, introdução aos sistemas discretos e contínuos, definição de sistemas binários e digitais, representações de sinais binários, diagrama de estados, operações lógicas, portas lógicas básicas (E, OU e NÃO), conexão de portas; tabela verdade.

O objetivo desse texto é fornecer um tutorial passo a passo para o uso do laboratório virtual, a fim de que os acadêmicos sejam capazes de executar todas as atividades desenvolvidas.

Este tutorial está estruturado em 7 seções e está organizado da seguinte forma: Na seção 1, apresenta-se a introdução, descreve-se o conceito de laboratório virtual, o objetivo geral, bem como a proposta pedagógica do laboratório.

Na seção 2, descrevem-se a configuração do visualizador utilizado para acessar o laboratório desenvolvido. Na seção 3 descreve-se o método de entrada no ambiente e o modelo de classificação dos alunos com base na teoria das inteligências múltiplas.

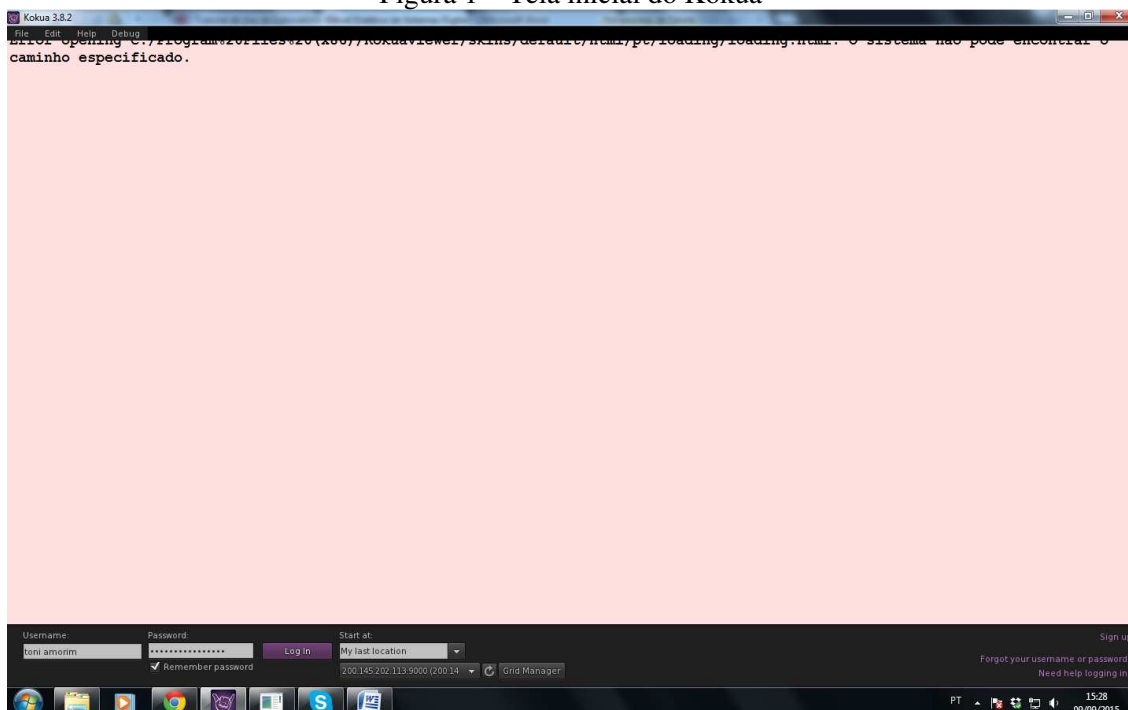
Na seção 4, apresenta-se a descrição da sala que contem os objetos das tarefas a ser executada e os conteúdos a ser estudado pelos alunos. Na seção 5, descreve-se a sala de testes com seu objetivo e a forma de realiza-los. Por fim, na seção 7, apresentam-se as conclusões deste tutorial.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Para visualizar o mundo virtual desenvolvido com o uso do OpenSim, é necessário utilizar um viewer, que é o visualizador responsável pela renderização gráfica do dos objetos 3D dentro do ambiente.

Neste tutorial utilizamos o Kokua viewer que pode ser obtido no endereço <http://wiki.kokuaviewer.org/wiki/Kokua/Downloads>. Após a instalação e inicialização do software, o usuário terá acesso a tela apresentada na Figura 1, onde deverá ser acionado o botão grids.

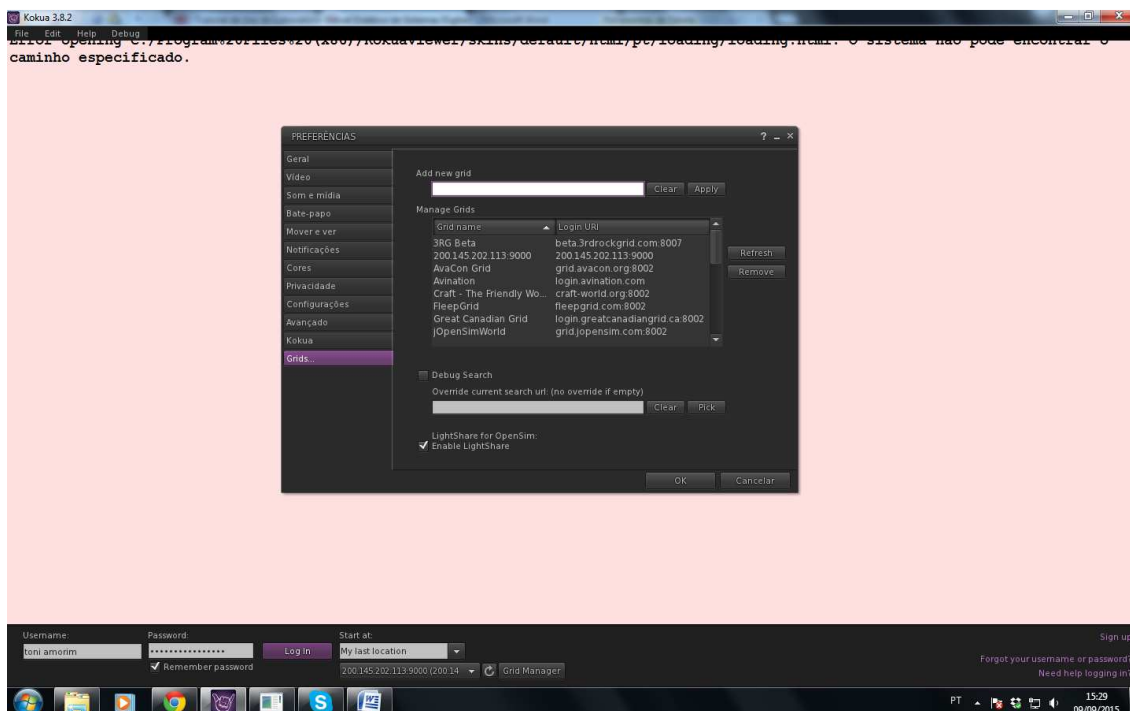
Figura 1 – Tela inicial do Kokua



Fonte: Os autores (2015)

Na tela seguinte, o usuário deve adicionar o laboratório virtual a grid de ambientes. Conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Tela de configuração da Grid

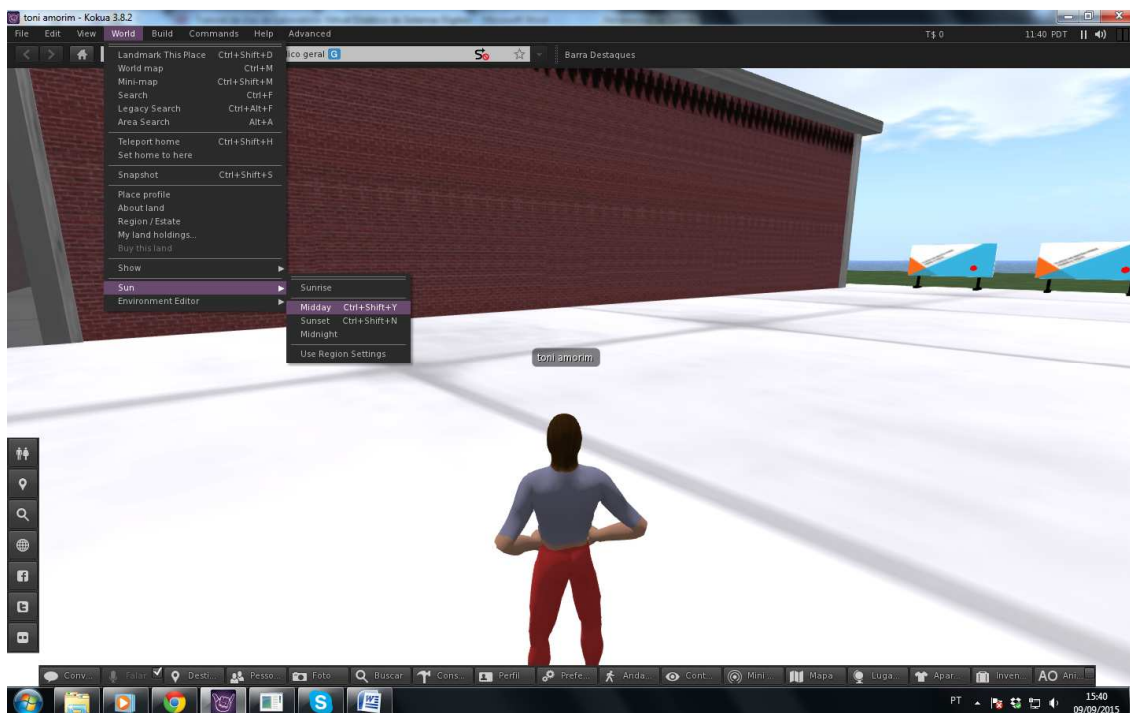


Fonte: Os autores (2015)

O usuário deve selecionar a opção Add new no menu Grids. Posteriormente deve ser informado o endereço IP do computador onde o OpenSim está instalado, isso é realizado no campo login uri que deve ser preenchido com o seguinte endereço: <http://200.145.202.113:9000/> e após essa ação clique no botão OK. Na tela anterior preencha usuário e senha.

Após realizar o acesso realize as configurações de ambiente conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Tela de configuração do ambiente



Fonte: Os autores (2015)

Após realizar o acesso clique no menu world selecione a opção Sun e posteriormente em MIDDAY, isso fará com que o ambiente fique com a claridade mais acentuada.

### 3 ENTRADA NO LABORATÓRIO

Quando o usuário realizar o primeiro acesso irá perceber que a porta do laboratório onde se encontram os conteúdos estará fechada, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Tela Estrutura inicial do laboratório



Fonte: Os autores (2015)

Para ter acesso ao laboratório o usuário precisa fazer primeiramente o teste de reconhecimento de inteligência, que são algumas perguntas para testar qual inteligência se destaca mais nele.

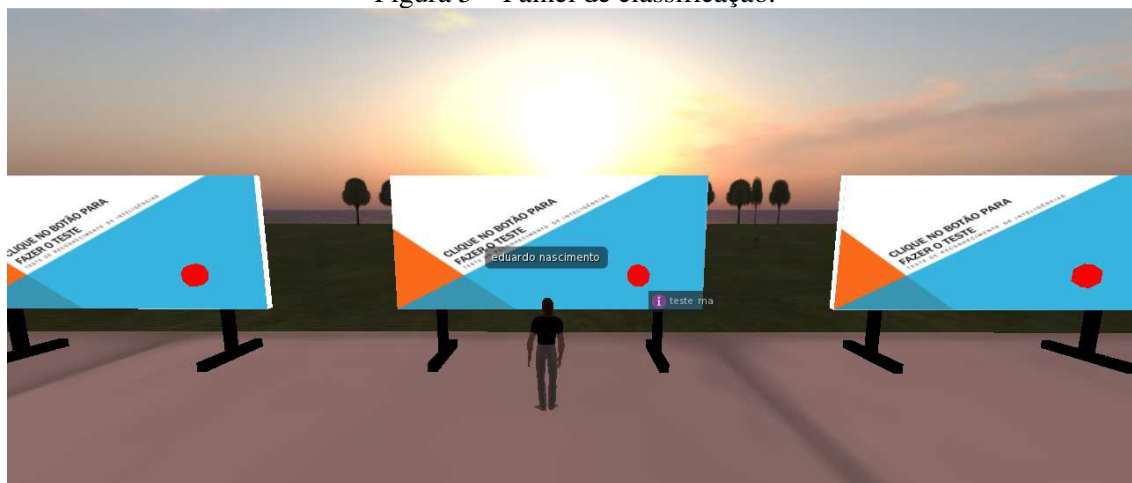
O teste é realizado em qualquer um dos diversos painéis que estão ao redor do laboratório, e é iniciado quando o botão vermelho no painel é pressionado.

É extremamente importante cada usuário usar um painel diferente, geralmente é indicado que o usuário fique na frente do painel que está usando, para não haja nenhum problema de inconsistência de dados.

As respostas são dadas por meio de cliques em botões suspensos que apareceram para o aluno durante os testes. As alternativas escolhidas pelo avatar são registradas diretamente no banco de dados.

A Figura 5 apresenta o painel que contém o teste de classificação dos alunos com base na teoria das inteligências múltiplas.

Figura 5 – Painel de classificação.



Fonte: Os autores (2015)

Depois de realizado o teste de classificação de inteligência múltipla o usuário já está apto a entrar no laboratório, para tal basta se dirigir a porta principal e abri-lá por meio do botão do mouse. A porta principal de entrada permanecerá aberta por três segundos.

#### 4. SALA DE CONTEÚDOS

Logo após o usuário entrar no laboratório, a única porta aberta será a da sala de conteúdos, onde o usuário irá ter acesso a vários painéis e realizar várias atividades com objetos em 3D.

O aluno deverá acessar os painéis e realizar todas as atividades disponibilizadas por meio dos objetos 3D. O tempo médio de realização destas atividades é geralmente de trinta a trinta e cinco minutos, podendo variar de acordo com cada aluno.

A sala de conteúdo com os painéis e os objetos 3D é apresentada na Figura 6

Figura 6 – Sala de Conteúdos.



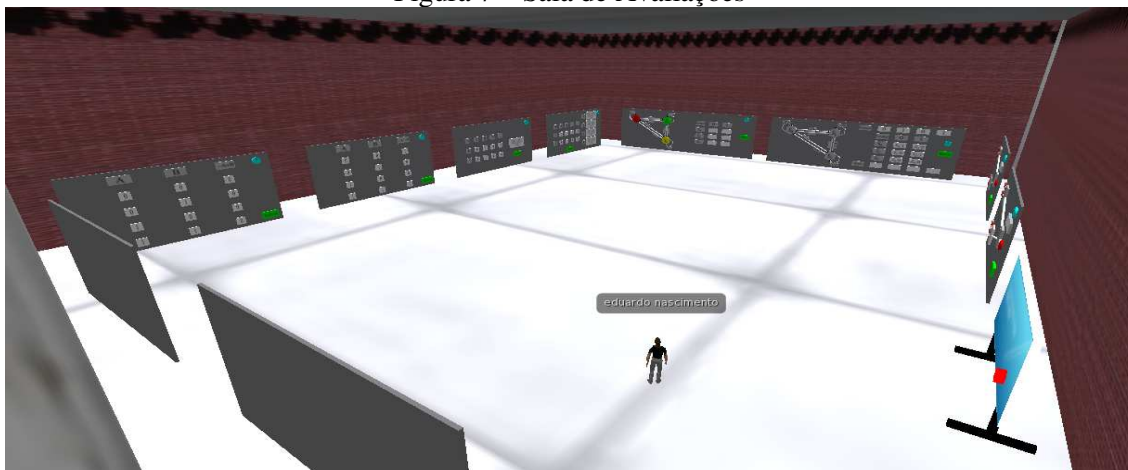
Fonte: Os autores (2015)

Depois do término das atividades na sala de conteúdos, mais duas portas no corredor são abertas, dando acesso às salas de avaliações.

## 5. SALAS DE AVALIAÇÕES

Foram desenvolvidas duas salas de avaliação, onde os alunos podem realizar atividades que iram identificar quanto o aluno assimilou dos conteúdos estudados apresentada na Figura 7.

Figura 7 – Sala de Avaliações



Fonte: Os autores (2015)



O objetivo de desenvolver duas salas para a realização das avaliações foi o de diminuir o tempo gasto na realização das mesmas e para que todo o conjunto de atividades pudesse ser executado em no máximo 1 hora, que é o tempo médio de duração de uma aula.

Dentro das salas de avaliações, que possuem a mesma estrutura e atividades, encontram-se dez objetos 3D e um painel de perguntas e respostas, o objetivo é que todos os alunos façam todas as atividades nos objetos e respondam as perguntas do painel. Os objetos possuem um botão que fornece informações do exercício proposto.

Depois de feitas as dez atividades nos objetos e as perguntas dos painéis serem respondidas, o aluno pode ter acesso aos resultados dos testes. Para isso, no objeto token, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 – token de resultados

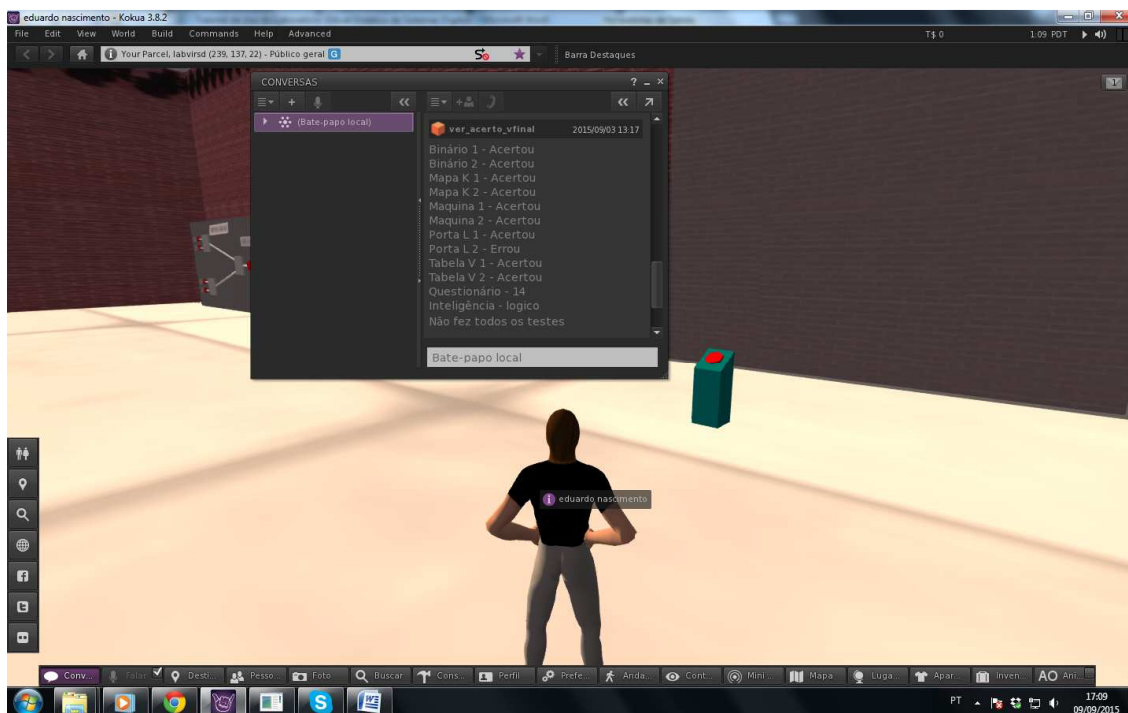


Fonte: Os autores

Após acionar o token, os resultados podem ser consultados por meio do botão conversa localizado na parte inferior do visualizador, conforme demonstrado na Figura 9.

Figura 9 – resultados dos testes





Fonte: Os autores (2015)

Quando o token é acionado, é disponibilizada para o aluno uma nova oportunidade de realizar os testes. Vale lembrar que a realização das atividades está limitada a apenas duas.

O usuário pode encerrar suas atividades no laboratório, clicando no botão sair na barra de tarefas do visualizador.

## 6. AS SALAS DE CONTEÚDO VOLTADADOS A CADA INTELIGÊNCIA

Foram desenvolvidas 4 salas no andar superior do laboratório, com conteúdos voltados as inteligências que mais foram identificadas nos alunos, sendo elas: inteligência lógico-matemática, inteligência visual-espacial, corporal cinestésica e inteligência linguística.

Estas salas só podem ser acessadas por alunos que realizaram todas as atividades anteriores e foram classificados segundo uma dessas quatro inteligências citadas. O objetivo dessa sala é oferecer aos alunos conteúdos direcionados a sua inteligência.

O aluno é teleportado para dentro da sala, por meio do acionamento de um botão, uma vez que a porta dessa sala não abre. Depois de ter realizado as atividades desta sala o aluno retorna a uma nova sala de testes. Os resultados obtidos nesta sala são comparados com os resultados anteriores.

### 6.1 OS TESTES REALIZADOS

Os testes foram realizados com alunos dos cursos de ciência da computação da Unesp/Ibilce de São José do Rio Preto e da Unemat, campus regional de Alto Araguaia de Alto Araguaia.

A população avaliada era constituída de um total de 90 acadêmicos matriculados no 1º e 2º semestres do curso de ciência da computação e do 7º semestre do curso de licenciatura em computação.

Os testes tiveram a duração de média de 1 hora e 30 minutos e durante a realização dos mesmos os acadêmicos puderam realizar atividades que envolviam o uso do ambiente 3D. Dentre as atividades realizadas, foi testada a ferramenta denominada prim drop, que permite aos alunos enviar objetos criados no ambiente 3D diretamente para o Moodle.

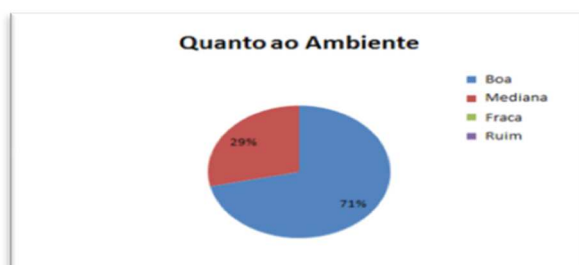
Os conteúdos abordados durante os testes compõem a ementa das disciplinas de Circuitos Lógicos, nos cursos de bacharelado e de arquitetura de computadores no curso de licenciatura. Foi realizada uma introdução aos conteúdos abordados, disponibilizada por meio de slides.

Ainda em relação ao conteúdo, foi disponibilizado a quiz chair, as quais foram vinculadas questões sobre multiplexadores.

Foi solicitado ainda aos participantes que respondessem a um questionário contendo seis questões divididas em dois grupos, que abordavam o uso do ambiente e o método de aprendizagem.

Foi aplicado um questionário on line contendo 6 questões divididas em 2 grupos que abordavam o uso do ambiente e a aprendizagem no a partir do uso de diferentes tecnologias.

Figura 10. Resultado do grupo 1 de perguntas



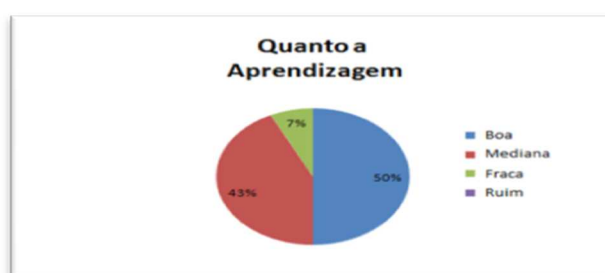
Fonte: Os autores

Os resultados apresentados por meio da Figura 7 demonstra que a aceitação dos alunos em relação ao uso do laboratório, em sua grande maioria foi boa, o que nos leva a concluir que em se tratando da parte estrutural do ambiente, da locomoção e realização das atividades são de modo geral satisfatórios.

Em relação às demais respostas, mediana, fracas e ruins as quais estas duas últimas não foram selecionadas pelos alunos, deve-se a alguns ajustes e melhorias que devem ser realizadas no ambiente, a ser realizados em outra fase da pesquisa.

A Figura 4 apresenta os resultados obtidos quanto à aprendizagem utilizados ambientes 3D. De modo geral os alunos estão divididos em relação ao uso do ambiente 3D para ensino, isso talvez se deva a fase inicial da pesquisa onde nem todas as ferramentas pedagógicas foram implementadas no ambiente.

Figura 11. Resultado do grupo 2 de perguntas



Fonte: Os autores

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apresentação detalhada das ações a serem executadas para o uso do laboratório desenvolvido proporciona ao acadêmico executar todas as atividades propostas.

O objetivo principal deste trabalho era o de agregar em um único texto todas as informações necessárias para o uso do ambiente em disciplinas que abordem o uso de sistemas digitais em cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia de Computação e Ciência da computação.

Sabemos que o uso deste material pode não ser suficiente para solucionar eventuais problemas ou dificuldade de uso do ambiente que possam vir a surgir. Mas por outro lado temos a certeza de que há outras fontes de pesquisa que podem ser utilizadas.

## 8. REFERÊNCIAS

Amaral, É., Ávila, B., Zednik, H., e Tarouco, L. Laboratório virtual de aprendizagem: uma proposta taxonômica. *Renote*, v. 9, n. 2, 2011.

Amorim, T. and Tapparo, L. and Marranghello, N. and Silva, A.C.R. and Pereira, A. S. A multiple intelligences theory-based 3d virtual lab environment for digital systems teaching. *Procedia computer science*, 2014.

Costa-Neto, A.; Marranghello, N.; Pereira, A. S. Application of the theory of multiple intelligences to digital systems teaching. 2009.

Gardner H. Estruturas da mente: A teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre, 1997.

Gardner H. A multiplicity of intelligences. Scientific American, 9(4):19–23, 1998.

Overte Foundation. (2013) Opensimulator: Virtual world, 2013.

Ridgewell, W. and Kumar, V. And Lin, O. and K Kinshuk. (2011) Opensim virtual worlds as a platform for enhanced learning concepts. In Advanced Learning Technologies (ICALT), 2011 11th IEEE International Conference on, pages 623–624. IEEE, 2011.

### **CONFLITO DE INTERESSES**

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### **AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA**

Toni Amorim

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica  
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho",  
15.385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil  
toniamorim@gmail.com

Eduardo de Paula Lima Nascimento

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação  
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho",  
15010010, São .José do Rio Preto, SP, Brasil  
eduardonascimento@sjrp.unesp.br

Norian Marranghello

Faculdades Integradas de Cassilândia  
15010010, São .José do Rio Preto, SP, Brasil  
norian@ibilce.unesp.br

Alexandre C.R. Silva

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
15.385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil  
[acrsilva@dee.feis.unesp.br](mailto:acrsilva@dee.feis.unesp.br)

Aledir S. Pereira

<sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"  
15010010, São .José do Rio Preto, SP, Brasil  
aledir@ibilce.unesp.br