



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE INFORMÁTICA
CURSO ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

JEFFERSON LACERDA DOS SANTOS FERREIRA

Relatório de Estágio Curricular Supervisionado Não-Obrigatório Externo

João Pessoa

2017

JEFFERSON LACERDA DOS SANTOS FERREIRA

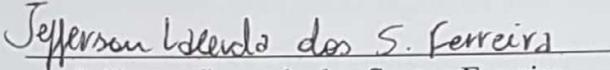
Relatório do Estágio Curricular Supervisionado Não Obrigatório Externo apresentado à Coordenação de Estágio e Monitoria, referente ao período de 15/05/17 a 31/12/17, realizado no LAVITA/LMI do Comitê de Inclusão e Acessibilidade.

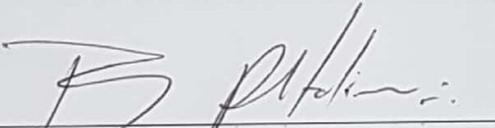
João Pessoa

11 de dezembro de 2017

JEFFERSON LACERDA DOS SANTOS FERREIRA

Em atendimento a Lei n. 11.788/2008, apresentamos o relatório das atividades desenvolvidas no estágio curricular supervisionado não obrigatório externo, conforme Termo de Compromisso de Estágio (TCE) e Plano de Atividades de Estágio (PAE) previamente celebrados entre as partes abaixo.


Jefferson Lacerda dos Santos Ferreira
Estagiário Graduando em Engenharia de Computação
E-mail: jefferson.lacerda@eng.ci.ufpb.br


Ruy Alberto Pisani Altafim
Servidor Supervisor de Estágio
E-mail: altafim@gmail.com



Andreza Aparecida Polia
Professor Orientador de Estágio
E-mail: andrezapolia@gmail.com

João Pessoa

11 de dezembro de 2017

RESUMO

A inclusão de deficientes visuais vem se tornando cada dia mais importante devido ao aumento de vagas e ingressantes no ensino superior – mais especificamente na UFPB. E apesar do aumento de ingressantes, poucas estratégias vêm sendo tomadas para o incremento proporcional em acessibilidade. Visando melhorar a acessibilidade da Universidade Federal da Paraíba para esses deficientes visuais foi pensado o desenvolvimento de mapas 3D de acessibilidade representando a estrutura física da universidade, de forma a facilitar o deslocamento e a localização de pessoas com algum tipo de deficiência visual dentro do campus da UFPB. Para o desenvolvimento desses mapas 4 etapas principais foram seguidas: levantamento de imagens de satélite para definir a área de interesse a ser modelada, definição de objetos de interesse nas imagens (prédios, calçadas, faixas de pedestre, etc.), modelagem da área selecionada com todos os objetos de interesse em alto relevo e, por fim, a impressão do modelo final. Para validação do modelo resultante das etapas anteriores, a área da unidade acadêmica de mangabeira, contendo os prédios do Centro de Informática e Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional foi modelada e a opinião de um deficiente visual foi utilizada como feedback para realizar correções e melhorias.

Palavras-chave: acessibilidade, modelagem 3D, impressão 3D, mapas 3D, deficientes visuais.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 DESENVOLVIMENTO	7
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
REFERÊNCIAS	15

1 INTRODUÇÃO

A inclusão de deficientes visuais vem se tornando cada dia mais importante devido ao aumento de vagas e ingressantes no ensino superior [1] – mais especificamente na UFPB. E apesar do aumento de ingressantes, poucas estratégias vêm sendo tomadas para o incremento proporcional em acessibilidade. Visando melhorar a acessibilidade da Universidade Federal da Paraíba para esses deficientes visuais foi pensado o desenvolvimento de mapas 3D de acessibilidade representando a estrutura física da universidade, de forma a facilitar o deslocamento e a localização de pessoas com algum tipo de deficiência visual dentro do campus da UFPB.

As atividades desse estágio foram realizadas no LMI/CI e no LAVITA/CCS, onde havia espaço disponível para realizar a modelagem dos mapas acessíveis e uma impressora 3D CubePro para realização da prototipagem dos mesmos. A Figura 1 é uma foto tirada do LMI, onde fica a impressora 3D.



Figura 1 – Laboratório de Medidas e Instrumentação

As expectativas iniciais eram que o desenvolvimento dos mapas se daria de forma fluida e sem grandes problemas. Entretanto, foram encontradas algumas dificuldades que precisaram ser contornadas ao longo de todas as atividades.

As principais atividades propostas para este estágio foram:

- **Modelagem de mapas 3D**

Um modelo 3D da estrutura física dos prédios deve ser gerado de forma a permitir a impressão 3D.

- **Impressão dos modelos criados;**

Os modelos são então enviados para impressora realizar o trabalho de materialização dos mesmos.

- **Validação dos modelos finais;**

Os modelos devem receber o feedback de deficientes visuais para a realização de melhorias.

2 DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento desses mapas acessíveis 3D 5 etapas principais foram seguidas: levantamento de imagens de satélite para definir a área de interesse a ser modelada, definição de objetos de interesse nas imagens (prédios, calçadas, faixas de pedestre, etc.), modelagem da área selecionada com todos os objetos de interesse em alto relevo, a impressão do modelo final e, por fim, a validação do modelo criado. A impressora utilizada na prototipagem foi uma CubePro da 3D Systems. Para validação do modelo resultante das etapas anteriores, a área da unidade acadêmica de mangabeira, contendo os prédios do Centro de Informática e Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional foi modelada e a opinião de um deficiente visual foi utilizada como feedback para realizar correções e melhorias.

A seguir cada uma dessa etapas é detalhada.

2.1 LEVANTAMENTO DE IMAGENS DE SATÉLITE

A primeira etapa do desenvolvimento foi o levantamento da área a ser modelada. Imagens da área selecionada para testes foram obtidas através do Google Maps[2]. A Figura 2 representa a área selecionada.



Figura 2 - Área de interesse para testes

A área deveria ser de um tamanho que possibilitasse sua impressão, já que a impressora possui limitações técnicas, e que cada objeto não ficasse tão pequeno. Foi estabelecida, então, uma escala de 1091:1. Isso permitiu que a área escolhida para testes atendesse às duas especificações citadas.

2.2 DEFINIÇÃO DE OBJETOS DE INTERESSE

Com a área selecionada, era necessário determinar quais objetos deveriam ser considerados durante a modelagem e impressão, pois muitos deles eram desnecessários auxílio da localização dos usuários. Sendo assim, foram determinados como objetos de interesse os que constam na lista a seguir.

- Prédios em geral;
- Entradas do campus;
- Calçadas;
- Faixas de pedestre;
- Paradas de ônibus.

Sabendo a localização desses objetos o usuário conseguiria decidir pra onde ir na maioria das ocasiões, como por exemplo, sair do Centro de Informática e ir para uma sala

do CTDR andando apenas onde tem calçadas e atravessando as ruas através das faixas de pedestres. Além disso, saberia como chegar na parada de ônibus mais próxima para sua ida para casa. A Figura 3 destaca tais objetos de interesse contidos na área de testes.

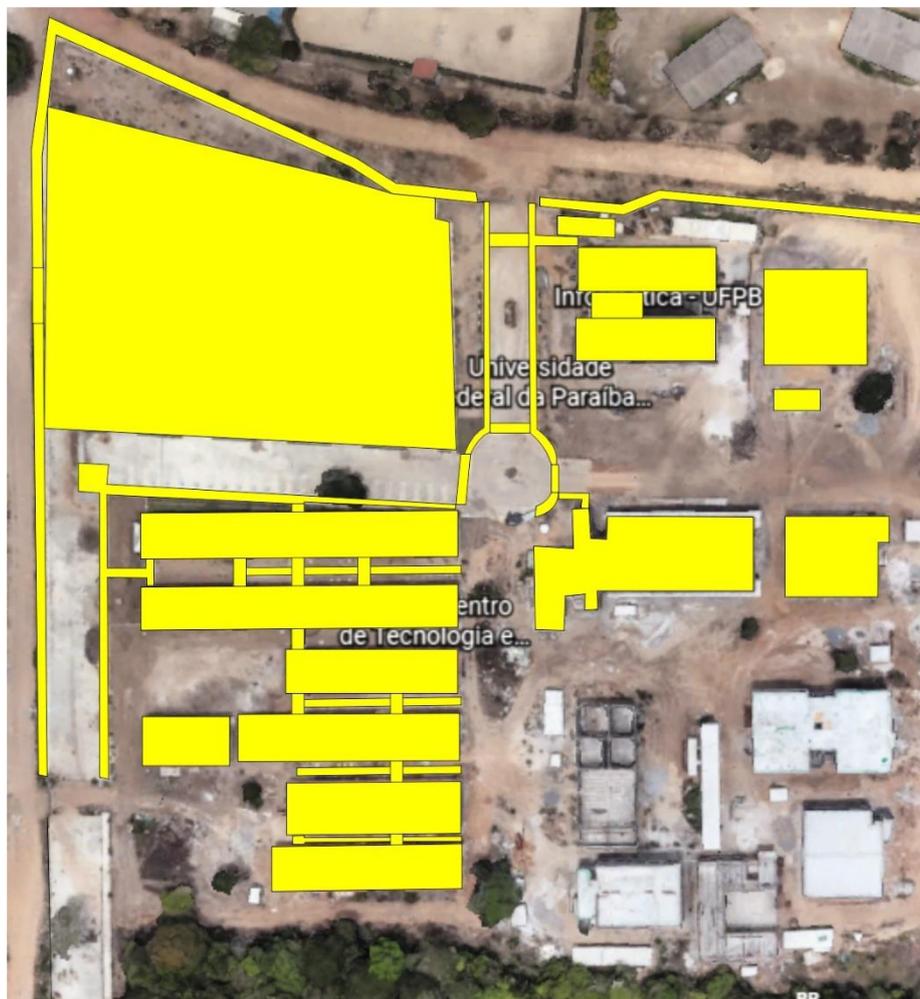


Figura 3 - Objetos de interesse

2.3 MODELAGEM DA ÁREA SELECIONADA

A modelagem dos mapas durante o estágio foram feitas, principalmente, através das ferramentas: Inkscape[3], Google SkecthUp[4] e 3D Builder[5]. Com o auxílio dessas 3 ferramentas foi possível realizar as 3 seguintes subetapas:

2.3.1 Demarcação dos objetos de interesse nas imagens de satélite

Os objetos de interesse, após selecionados, tiveram que ser marcados nas imagens de satélite de forma a destaca-los do restante. Apenas tais objetos foram considerados para o modelo final.

2.3.2 Refinamento dos objetos

As imagens de satélite não possuem uma boa qualidade quando pequenas áreas são consideradas. Principalmente porque as imagens do Google Maps são resultado da junção de milhares de pequenas imagens, o que implica que em alguns pontos dessas junções pode haver uma pequena distorção imperceptível quando se observa grandes áreas. Dessa forma, era esperado que elementos como calçadas, faixas de pedestres, paradas de ônibus e até prédios não fossem capturados com tanta qualidade. Se fez necessário, então, uma etapa de refinamento de tais objetos. Esse refinamento consistiu, basicamente, no alinhamento de calçadas e faixas de pedestres e na exclusão de determinados detalhes de prédios que dificultariam a impressão e não auxiliariam na localização dos usuários.

2.3.3 Extrusão

Na parte de extrusão os objetos refinados foram extrudados (que nada mais é do que a adição de volume a um esboço 2D [6]) e alguns detalhes, como os formatos dos telhados de alguns prédios, foram adicionados.

A Figura 4 ilustra o modelo 3D resultante.

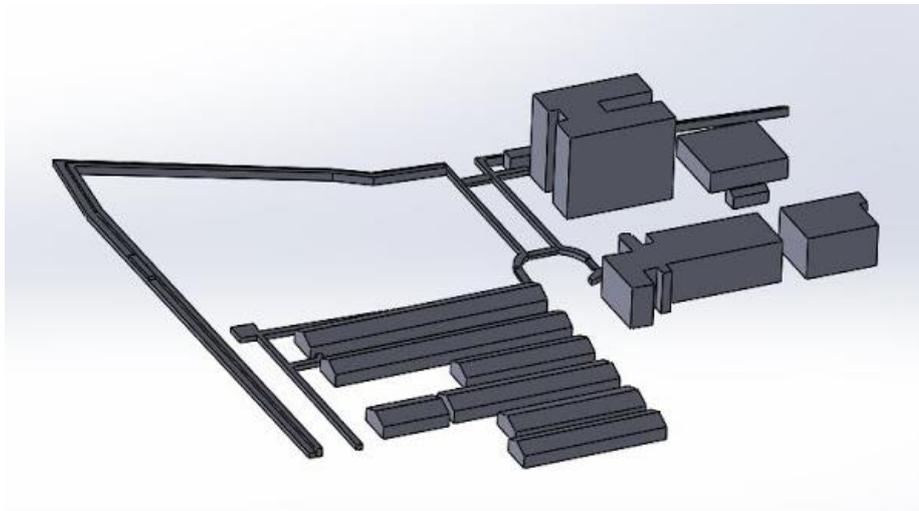


Figura 4 - Modelo 3D resultante

2.4 IMPRESSÃO DO MODELO

Para realizar a impressão, a impressora 3D CubePro precisa gerar um modelo próprio a partir do modelo 3D original. Esse modelo é automaticamente gerado por um software da própria impressora, o CubePro[7]. Esse software otimiza o modelo 3D de forma a gastar o mínimo de material físico possível no processo de impressão, de acordo

com as configurações previamente determinadas como a resolução de cada camada impressa, a força que o modelo deve suportar e o padrão de impressão. Outras opções, como a adição de suportes e opções avançadas de impressão, também podem ser modificadas. A Figura 5 ilustra as configurações básicas de impressão.

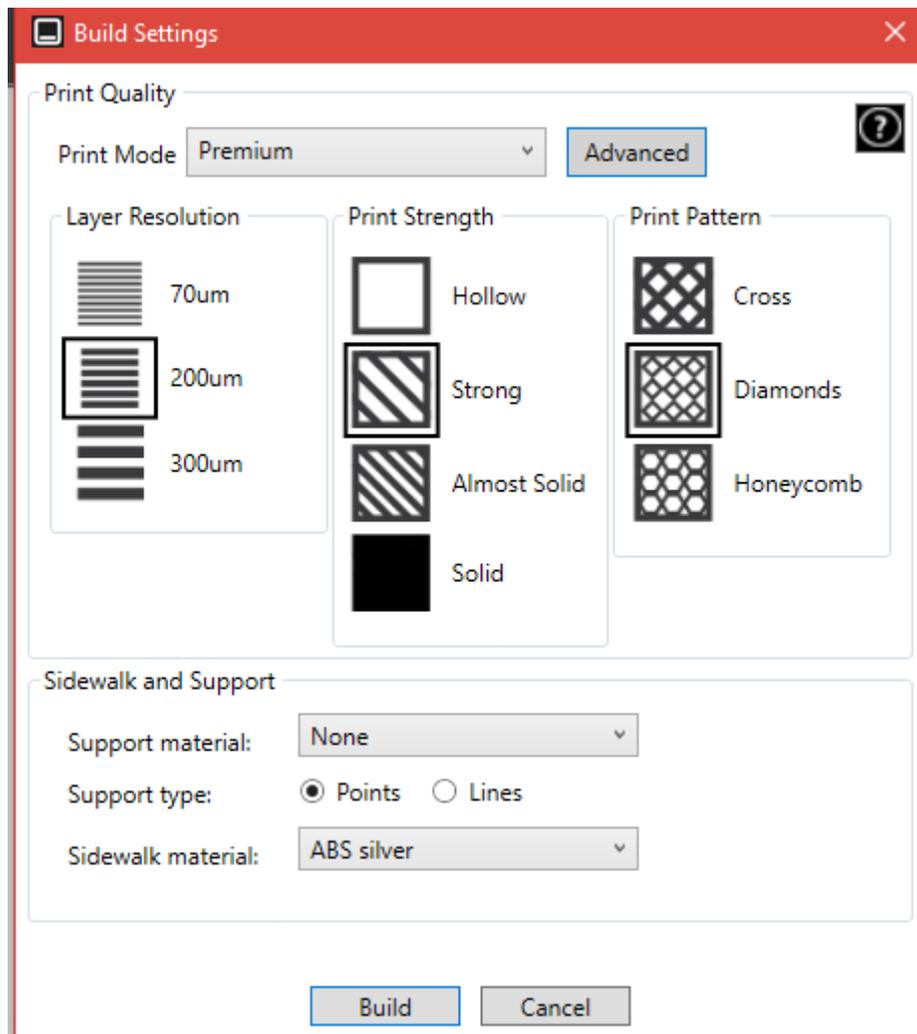


Figura 5 - Configurações para impressão

O protótipo gerado após essas etapas pode ser visto na Figura 6.

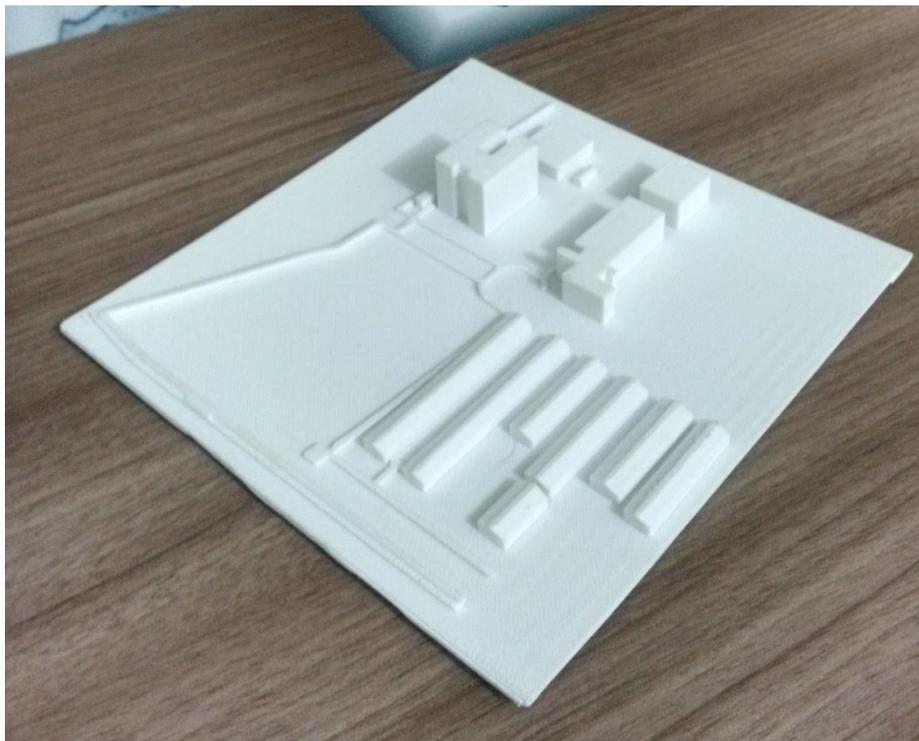


Figura 6 - Modelo 3D resultante

2.5 VALIDAÇÃO DO MODELO

Na etapa de validação um modelo 3D foi levado para um potencial usuário de forma a gerar um feedback sobre o mesmo. O deficiente visual tateou o mapa e definiu alguns problemas, como o tamanho e a falta de legenda próxima aos objetos de interesse.

Segundo o potencial usuário, o mapa deveria possuir cerca de 2x o tamanho apresentado, pois devido ao tamanho reduzido os prédios ficaram muito próximos uns dos outros e isso tornava difícil a localização e compreensão do objeto. Além disso, as legendas facilitariam identificação e localização caso estivessem logo à frente de cada objeto.

Apesar dos pontos negativos, o modelo foi bastante elogiado e o usuário se mostrou bastante animado com o possível resultado final dos mapas 3D e a possibilidade de instalação dos mesmos nos campi da UFPB.

2.5 DIFICULDADES ENCONTRADAS

Algumas dificuldades prolongaram mais do que esperado o processo de modelagem e impressão dos modelos 3D, impossibilitando que correções no primeiro protótipo fossem realizadas.

As principais dificuldades estão listadas a seguir.

- Definir medidas reais dos objetos de interesse
O Google Maps, apesar de facilitar a idealização do formato dos objetos de interesse através de uma visão superior, não forneceu com precisão medidas de altura para os prédios. Isso dificultou o processo de extrusão, no qual medidas de altura para cada prédio tiveram que ser estimadas.
- Ajuste de precisão da impressora;
A impressora 3D possui diversos tipos de opções para definição do modo de impressão. Encontrar o ajuste certo para impressão do mapa 3D foi demorado e custou alguns dias imprimindo pequenos objetos de teste.
- Deformação durante impressão.
Talvez essa tenha sido a maior dificuldade encontrada. Após o ajuste de precisão da impressora, os primeiros protótipos de mapas 3D foram enviados para impressão. Entretanto, diversas vezes o objeto sofria deformação durante a impressão. Isso forçou o reajuste da impressão diversas vezes, o que não adiantou. Fatores como variação de temperatura também foram considerados, entretanto em nenhum dos cenários testados (mais frio ou mais quente que a temperatura normal) resultaram em sucesso. Após várias semanas testando inúmeras soluções foi possível determinar a causa do problema. A quantidade de cola na base da impressão era insuficiente para o tamanho do mapa, apesar de seguir as instruções do fabricante da impressora. Isso fazia com que a mesma secasse antes que a impressão terminasse e causava uma deformação no mapa. A solução foi aplicar mais cola do que o recomendado pelo fabricante.

2.4 ORIENTAÇÃO E SUPERVISÃO

A orientadora, Andreza Aparecida Polia, e o supervisor, Ruy Alberto Pisani Altafim, prestaram todo o apoio necessário para desenvolvimento das etapas de estágio propostas fornecendo todo o material e espaço essenciais para que tudo ocorresse da melhor forma possível.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das dificuldades encontradas, foi possível realizar todas as etapas propostas inicialmente e gratificante observar que o trabalho realizado poderá render muitos frutos futuramente, ajudando milhares de deficientes visuais na locomoção em nossa universidade.

O estágio foi de grande valia para meu desenvolvimento acadêmico, onde pude estar em contato constante com pesquisadores no LMI, profissional, pois para realização das etapas do estágio alguns processos semelhantes ao desenvolvimento de um produto por uma empresa tiveram de ser seguidos, e pessoal, pois o contato com pessoas com necessidades especiais proporcionado pelo CIA me fez enxergar a comunidade de uma forma diferente.

REFERÊNCIAS

- [1] CenSup. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>>. Acesso em: 3 dez. 2017.
- [2] Google Maps. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/about/>>.
- [3] Inkscape. Disponível em: <<https://inkscape.org/pt-br/sobre/>>.
- [4] Google SketchUp. Disponível em: <<https://www.sketchup.com/pt-BR>>.
- [5] 3D Builder. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/store/p/3d-builder/9wzdncrfj3t6>>.
- [6] Help AutoDesk. Disponível em: <<http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/PTB/?guid=GUID-000528EF-2333-4C73-8587-B5E7076F6F37>>. Acesso em: 3 dez. 2017.
- [7] CubePro Printer. Disponível em: <<https://www.3dsystems.com/shop/support/cubepro/downloads>>.