FACULDADE EDUVALE DE AVARÉ

Curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

YAGO GARCIA SANCHES GIMENEZ

PROJETO DO TCC

AVARÉ - SP

2019

YAGO GARCIA SANCHES GIMENEZ

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA GERAÇÃO DE TEXTURAS PARA USO EM MODELAGEM 3D

Projeto do Trabalho de Graduação a ser apresentado ao curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade Eduvale de Avaré, como exigência parcial para obtenção do título de tecnólogo, sob a orientação do Prof. Esp. Marcos Alfredo Mendes do Rego

AVARÉ – SP

2019

SUMÁRIO

[1. INTRODUÇÃO 1](#_Toc6307414)

[1.1 REVISÃO DE LITERATURA 1](#_Toc6307415)

[1.2 JUSTIFICATIVA 3](#_Toc6307416)

[2. OBJETIVOS 3](#_Toc6307417)

[1.3 OBJETIVO GERAL 3](#_Toc6307418)

[1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3](#_Toc6307419)

[3. METODOLOGIA 4](#_Toc6307420)

[4. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES 5](#_Toc6307421)

[5. REFERÊNCIAS 6](#_Toc6307422)

# INTRODUÇÃO

A modelagem tridimensional (3D) tornou-se popular em empresas de design no início de 1983 graças ao desenvolvimento de um programa chamado AutoCAD, criado pela empresa Autodesk em 1982, onde sua função era permitir criar desenhos técnicos e modelos 3D com o auxílio do computador. Desde então, tornou-se cada vez mais comum o uso de ferramentas CAD (*Computer Aided Design*) para criação de peças, mobílias, próteses e, principalmente, jogos digitais, que passaram por uma enorme revolução em 1993, quando a empresa Nintendo desenvolveu o primeiro jogo com gráficos 3D chamado Star Fox. No início, os gráficos ainda eram simples, compostos apenas por objetos geométricos primitivos como cubos, pirâmides e esferas coloridas. Mas isso foi revolucionado em 1994, quando desenvolvedores de jogos para PlayStation One e Sega Saturn, apesar das dificuldades técnicas, começaram a criar jogos com texturas mapeadas ao invés de apenas polígonos de cor sólida. Este tipo de desenvolvimento era caro, pois envolvia programas proprietários com licenças de custo elevado, foi então que em 1998 Ton Roosendaal, fundador da companhia NaN (*Not a Number*) iniciou o desenvolvimento de um programa CAD chamado Blender sob a ideologia de *software* livre baseado na licença GPL (*General Public License*). Desde então o desenvolvimento CAD tornou-se algo de fácil acesso para a população, permitindo o início de inúmeros grupos e empresas de desenvolvimento de jogos digitais por todo o mundo.

* 1. REVISÃO DE LITERATURA

A textura de objetos físicos no mundo real é responsável por definir os detalhes de sua geometria, já quando se trata de objetos físicos virtuais tais detalhes exigiriam muito poder de processamento, tornando-os inviáveis para uso prático. Por este motivo, são utilizados mapas de textura nestes objetos para simular os detalhes finos, permitindo modelos com estrutura simples, mas com alta fidelidade de detalhes (BOUVIER, 2001).

Porém, de acordo com Vries (2014), apesar de mapas de difusão já contribuírem para um maior detalhe no objeto físico virtual, ele ainda possuirá uma reflexão de luz plana. Para corrigir isso, são utilizados mapas normais, cuja função é simular diversos vetores de reflexão de luz utilizando uma quantidade relativamente baixa de processamento, substituindo assim a necessidade de altas quantidades de polígonos.

Para isso, o mapeamento de texturas em objetos tridimensionais virtuais é realizado através de uma projeção bidimensional plana do objeto em um mapa de textura, de modo que seja possível definir coordenadas em comum tanto no mapa quanto no objeto. Isto pode ser feito utilizando o algoritmo *inverse mapping*, que define as coordenadas baseado no objeto, ou o *forward mapping*, que as define baseado no mapa (SOUZA; ARAÚJO; LEE, 2011).

Visto que existem inúmeros softwares de processamento de imagens com uma grande quantidade de funções de manipulação, uma boa parte deles possui métodos para usuários programarem novas funções, porém limitados pela API e normalmente acompanhando algum tipo de restrição ou licença. Uma opção livre de royalties e flexível para implementação de aplicações genéricas é a a API (*Application Programming Interface*) JAI (*Java Advanced Imaging*), que torna possível manipular imagens com uma grande liberdade e flexibilidade (SANTOS, 2004).

Segundo Barros e Ribeiro ([20--?]), uma imagem é obtida como uma matriz de *pixels*, definidos por três valores correspondentes aos componentes vermelho, verde e azul. Dessa forma, o processamento de imagens é dado através da manipulação direta desses valores e de como esses valores se relacionam.

De acordo com Gordon e Clevenger (2017), atualmente a programação de gráficos virtuais é baseada em *shaders*, ou seja, parte da programação é feita através de linguagens padrão como Java ou C++, enquanto que a outra parte é feita em uma linguagem de *shader* diretamente na placa de vídeo (GPU). Utilizando a biblioteca de gráficos OpenGL (*Open Graphics Library*) é possível criar aplicações e gráficos compatíveis com uma grande quantidade de dispositivos.

Ressalta Brothaler (2013) que a biblioteca OpenGL já foi utilizada em computadores *desktop* por um longo período de tempo, mas também é utilizada em dispositivos móveis através de uma versão embutida chamada OpenGL ES (OpenGL *for Embedded Systems*), que tornou-se bastante popular entre desenvolvedores por ser fácil de aprender assim como dispor de uma alta gama de ferramentas. Atualmente, a biblioteca utilizada em dispositivos móveis é a OpenGL ES 2.0, onde muitas das velhas APIs foram substituídas por APIs programáveis, de modo evoluir juntamente com os *hardwares*.

* 1. JUSTIFICATIVA

A texturização de objetos 3D é feita a partir da combinação de várias imagens separadas em camadas chamadas mapas, estes mapas são gerados através de funções algorítmicas aplicadas em imagens ou fotografias de superfícies presentes no mundo real. Este processo requer equipamentos especializados de alto custo, tornando a distribuição de mapas de textura cara e inacessível para desenvolvedores *indie* (independentes), sendo limitados a apenas uso não comercial. Considerando os problemas citados, será desenvolvido um aplicativo para dispositivos celular Android com a intenção de proporcionar um meio simples e rápido para gerar mapas de textura a partir de uma fotografia, a fim de facilitar o acesso de desenvolvedores *indie* a texturas.

# OBJETIVOS

* 1. OBJETIVO GERAL

Objetiva-se criar um aplicativo capaz de gerar mapas de textura a partir de uma fotografia tirada com a câmera do dispositivo, permitindo assim uma maior facilidade para conseguir texturas para criação de jogos *índie* e maquetes digitais. Antes de salvar os mapas no armazenamento do dispositivo será possível ajustar referidas imagens para uma maior precisão nos detalhes e melhor qualidade de textura.

* 1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O aplicativo deverá ser capaz de gerar mapas de textura no formato PNG ou TIF, dependendo da preferência do usuário. Deverá também permitir ajustes antes do armazenamento dos arquivos de imagem, onde o padrão de nomenclatura poderá ser modificado, além de mostrar uma amostra mapeada em um objeto tridimensional.

# METODOLOGIA

O aplicativo será desenvolvido utilizando a API 14 do sistema operacional Android versão 4.0.2 ou superior, por meio da IDE (*Integrated Development Environment*) Android Studio versão 3.3.1. Serão também utilizadas as APIs JAI 1.1.2 e Java3D 1.5.1, a versão do OpenGL ES escolhida será a 2.0 por ser compatível com versões 2.2 ou superiores do Android. O aplicativo contemplará uma interface de fácil utilização e proporcionará opções de ajustes e correções de imagem caso necessário. Utilizando o aplicativo deverá ser possível gerar os mapas de difusão, oclusão ambiental, dureza, reflexão, altitude e normal.

# CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Etapas | 2019 | | | | | | | | | |
| 1º Semestre | | | | | 2º Semestre | | | | |
| Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
| 1. Definição do tema e orientador | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Resumo do projeto de TG e entrega do aceite |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Redação inicial do Projeto do TG 2. (Introdução, levantamento de bibliografia básica e justificativa) |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Redação do Projeto do TG (Revisão de literatura, definição do cronograma e objetivos) |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Redação final do Projeto do TG (Metodologia e Referencias) |  |  | X | X |  |  |  |  |  |  |
| 1. Revisão e entrega do Projeto do TG |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |
| 1. Definição do formato (artigo, monografia, etc.) e da continuidade do Projeto como TG final. |  |  |  |  | X | X |  |  |  |  |
| 1. Modelagem e Desenvolvimento do Sistema objeto do TG |  |  |  |  |  | X | X | X |  |  |
| 1. Redação da metodologia |  |  |  |  |  | X | X |  |  |  |
| 1. Redação dos resultados e conclusão |  |  |  |  |  |  | X | X | X |  |
| 1. Entrega e Apresentação |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| 1. Entrega da versão final |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |

# REFERÊNCIAS

BARROS, R. A. B.; RIBEIRO, C. H. C. **Implementação de métodos e classes de processamento de imagens para sistema de navegação robótica.**[20--?]. Disponível em: <http://www.bibl.ita.br/xiencita/Artigos/COMP3.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2019.

BOUVIER, D. J. **Getting started with the Java 3D™ API:** Chapter 7 textures. California: Sun Microsystems, 2001. 49 p. (Java 3D Tutorial). Disponível em: <http://www.cs.stir.ac.uk/courses/ITNP3B/Java3D/Tutorial/j3d\_tutorial\_ch7.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

BROTHALER, K. **OpenGL ES 2 for Android: A quick-start guide.**Dallas: The Pragmatic Bookshelf, 2013. 330 p. Disponível em: < https://doc.lagout.org/programmation/OpenGL/OpenGL%20ES%202%20for%20Android\_%20A%20Quick-Start%20Guide%20%5BBrothaler%202013-07-06%5D.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

GORDON, V. S.; CLEVENGER, J. **Computer graphics programming in OpenGL with Java.**Dulles: Mercury Learning And Information, 2017. 332 p. Disponível em: <http://www.cosmic-rays.ru/books62/2016Scott.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

SANTOS, R. **Java advanced imaging API:**A Tutorial. 2004. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/rita/article/download/rita\_v11\_n1\_p93-124/3555>. Acesso em: 28 mar. 2019.

SOUZA, C. F.; ARAÚJO, E. L.; LEE, J. C. **Mapeamento de textura:**Uma introdução. 2011. Disponível em: <http://www.dca.fee.unicamp.br/courses/IA725/1s2011/projetos/lee-araujo-souza/downloads/Monografia.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2019.

VRIES, J. **Learn OpenGL:**Normal mapping. 2014. Disponível em: <https://learnopengl.com/Advanced-Lighting/Normal-Mapping>. Acesso em: 27 mar. 2019.