

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO**

**INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**S.H.I.E.L.D.**

**Aluna:** Ana Júlia de Oliveira Bellini

**Disciplina:** Computação Gráfica, 2018.2

**Docente:** Profª. Dra. Regina Célia Coelho

**SÃO JOSÉ DOS CAMPOS**

**11 DE DEZEMBRO DE 2018**

Sumário

[1 Introdução 4](#_Toc531870327)

[2 Objetivo 4](#_Toc531870328)

[3 Metodologia 5](#_Toc531870329)

[3.1 Montagem do Cenário 5](#_Toc531870330)

[3.1.1 Grama 5](#_Toc531870331)

[3.1.2 Árvores 5](#_Toc531870332)

[3.1.3 Cabana 5](#_Toc531870333)

[3.2 Montagem do Personagem 5](#_Toc531870334)

[3.2.1 Cabeça 5](#_Toc531870335)

[3.2.2 Tronco 5](#_Toc531870336)

[3.2.3 Braços 6](#_Toc531870337)

[3.2.4 Quadril 6](#_Toc531870338)

[3.2.5 Pernas 6](#_Toc531870339)

[3.3 Montagem do Objeto 6](#_Toc531870340)

[3.4 Execução do Projeto 6](#_Toc531870341)

[3.5 Funções Disponíveis 6](#_Toc531870342)

**Lista de Figuras**

[Figura 1: Cena do filme "Capitão América: O Primeiro Vingador" (2011) 4](#_Toc531870321)

[Figura 2: Cenário da animação 5](#_Toc531870322)

[Figura 3: Personagem 6](#_Toc531870323)

# Introdução

A editora de história em quadrinhos Marvel Comics é mundialmente conhecida pelo seu universo de super-heróis, que vem desenvolvendo há décadas. Um de seus personagens mais marcantes até os dias atuais é o Capitão América, uma personagem criada em 1941, que retrata um soldado geneticamente modificado que atuava na Segunda Guerra Mundial.

Sua única arma (e um símbolo desta personagem) é um escudo com uma estrela branca e as cores da bandeira dos Estados Unidos, usado tanto para sua defesa como para ataque aos inimigos, ao ser usado como bumerangue.

Em diversas cenas do Capitão América nos filmes recentes da Marvel Studios, conhecidos por seus efeitos especiais de altíssima qualidade, podemos presenciar a personagem utilizando seu famoso escudo em situações de combate. Tais cenas serviram fortemente como inspiração para a animação desenvolvida neste trabalho, que será vista ao longo deste relatório.

# Objetivo

Neste trabalho, o objetivo é realizar uma animação em 3D, utilizando conceitos vistos nas aulas de Computação Gráfica (principalmente de transformações geométricas), juntamente com a biblioteca OpenGL, onde o Capitão América ficará responsável, principalmente, por coletar escudos e lançá-los como um bumerangue, como visto em diversos filmes desta personagem.

A principal inspiração para esta animação veio de uma das cenas do filme *Capitão América: O Primeiro Vingador* (2011), onde o protagonista lança seu escudo e atinge um inimigo escondido entre as árvores de uma floresta.



Figura 1: Cena do filme "Capitão América: O Primeiro Vingador" (2011)

# Metodologia

Para a confecção do cenário e das personagens, foram usados cones, cubos e esferas, todos feitos com suas respectivas funções contidas na biblioteca GLUT do OpenGL. Além disso, também foram desenhados cilindros, usando as primitivas geométricas GL\_POLYGON e GL\_QUAD\_STRIP.

Abaixo, temos um detalhamento de como cada componente foi desenhado.

## Montagem do Cenário

O cenário da animação é uma área rural, com grama, cercado de árvores e uma cabana onde o personagem vive, sendo a grande maioria destes componentes feitos com objetos 3D, e outros feitos com desenhos em 2D.

### Grama

A grama é composta de um cubo, com uma textura em imagem Bitmap de uma grama real, aplicada sobre sua face superior.

### Árvores

As árvores que cercam o campo, por sua vez, possuem dois componentes: o tronco é formado por um cilindro marrom, enquanto as folhas são compostas de três cones verdes sobrepostos.

### Cabana

A cabana possui diversas partes. As paredes são construídas com vários cubos na cor vinho. O chão é feito de dois cubos, um deles na cor vinho (para o interior da casa) e o outro cinza (para a área da varanda). A janela é feita com um cubo azul representando o vidro, outros cubos brancos para a moldura e um cubo bege para o parapeito. O corrimão da varanda é feito com diversos cubos na cor cinza claro. A porta é composta de um cubo bege e de uma esfera marrom para a maçaneta. Por fim, o telhado da casa é composto de diversos planos na cor marrom claro, sendo polígonos desenhados com a primitiva GL\_POLYGON.

Figura 2: Cenário da animação

## Montagem do Personagem

Cada parte do personagem possui diversos componentes, todos detalhados a seguir.

### Cabeça

Para a cabeça em si, foi usada uma esfera na cor de pele clara. O cabelo loiro é representado por outra esfera levemente transladada, juntamente com um cone de altura bem baixa e base larga, para a parte da frente.

Os olhos foram feitos com dois cilindros na cor azul claro. O nariz e a boca foram desenhados com vários cubos na cor preta, com ligeira rotação em alguns deles.

### Tronco

O pescoço é desenhado com um cilindro, na cor azul escuro, representando a gola do traje.

O peitoral é feito de uma esfera com escala, para que fique em formato oval, juntamente com um cone abaixo dele, dando um aspecto musculoso ao personagem. Estes dois objetos são da cor azul escuro. À frente do peitoral, “colado” na esfera, há uma estrela branca, desenhada com a primitiva GL\_LINE\_LOOP.

Em seguida, para a região abdominal, foi desenhado um cilindro grande na cor branca, com outros 4 cilindros de diâmetro menor ao redor do abdômen, representando as faixas vermelhas do uniforme do Capitão América.

### Braços

As partes do braço (direito e esquerdo) foram desenhadas com cilindros, e os cotovelos são compostos de uma esfera, sendo todos na cor azul escuro.

Os antebraços são cilindros e as mãos são cubos, ambos na cor vermelha, representando a luva do uniforme.

### Quadril

Foi desenhado um cinto, com um cilindro na cor preta.

Logo abaixo dele, o quadril propriamente dito foi desenhado com um cilindro em um tom de azul mais escuro do que a cor do peitoral. O glúteo foi desenhado com uma esfera com escala, para formato oval, nesta mesma cor.

### Pernas

As coxas são cilindros, e os joelhos são esferas, todos da mesma cor do quadril.

Por fim, as panturrilhas são feitas de cilindros, e os pés são feitos de cubos, ambos na cor chumbo, finalizando o desenho do personagem.

Figura 3: Personagem

## Montagem do Objeto

O personagem fará uma interação com escudos que aparecem no chão ao clique do mouse. Estes escudos são feitos de um cilindro na cor cinza, juntamente com uma estrela branca “colada” sobre sua face, desenhada com a primitiva GL\_LINE\_LOOP, como para a estrela do peito.

## Execução do Projeto

A animação foi desenvolvida no software CLion, mas também pode ser executado no software CodeBlocks, bastando incluir as bibliotecas GL, GLU, GLUT e Math.h, para a correta compilação e execução do projeto.

## Funções Disponíveis

Ao iniciar o projeto, o usuário tem a opção de clicar com o botão esquerdo do mouse para gerar um escudo no chão do campo, dando início à animação, em que o Capitão América buscará e lançará este escudo.

Existem, também, diversas funções no teclado, destinadas ao reposicionamento da câmera, onde podemos alterar as posições e ângulos dela nos três eixos cartesianos, juntamente com as funções *zoom in* e *zoom out*.

Além disso, no botão direito do mouse, pode-se acessar um menu de opções, onde pode-se mexer partes individuais do corpo do humanoide, executar uma animação secundária (em que o personagem se desloca ao meio do campo e realiza exercícios de flexão), ou sair do programa. Caso o usuário escolha o movimento de uma parte individual, como do braço direito, por exemplo, após clicar no menu, a movimentação dessa parte é liberada ao usuário, que pode fazê-lo através das setas de direção do teclado, em que as teclas de seta para direita e para cima realizam a mesma função, assim como as setas para esquerda e para baixo.

No menu, o usuário ainda pode resetar a partes individuais (voltar todas as partes para suas posições originais, após movimentá-los individualmente) e deslocar o personagem para o meio do campo.