

DESENVOLVIMENTO DE MODELAGEM EM 3D DAS ESTRUTURAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – CAMPUS GOVERNADOR VALADARES

Daniel Heleno Silva¹; Lucas Augusto Mendes²; Déborah Neide de Magalhães Praxedes³; Eduardo dos Santos Oliveira⁴

1 Bolsista egresso (IFMG), Curso Técnico em Meio Ambiente, IFMG Campus Governador Valadares, Governador Valadares – MG; dannheleno@gmail.com

2 Bolsista egresso (IFMG), Curso Técnico em Meio Ambiente, IFMG Campus Governador Valadares, Governador Valadares – MG; lucas2121321@gmail.com

3 Orientador: Pesquisadora do IFMG, Campus Governador Valadares; deborah.magalhaes@ifmg.edu.br

4 Coorientador: Técnico Audiovisual do IFMG, Campus Governador Valadares; eduardo.oliveira@ifmg.edu.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo fazer um estudo sobre o funcionamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) instalada na área do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Governador Valadares (IFMG-GV), a fim de reproduzir as principais etapas do funcionamento da mesma por meio de modelagem e animação em 3D. Este trabalho se caracteriza como um estudo de caso. O processo de funcionamento das estruturas da ETE foi descrito de acordo com revisões bibliográficas e documentais realizadas e visita *in loco*, enquanto a modelagem e animação foram produzidas utilizando-se o software gratuito Blender, em sua versão 2.8. A ETE IFMG-GV, apresenta quatro estruturas responsáveis pelo tratamento do efluente: Reator *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (Reator UASB); reator com sistema de Lodos Ativados; Decantador Secundário; Reator de tratamento terciário. A modelagem das estruturas foi produzida de acordo com as dimensões encontradas no projeto arquitetônico da ETE IFMG-GV, tanto para os reatores, como para as tubulações. Após a produção da modelagem, foi inserido um processo de movimento de câmera, juntamente de um áudio de narração, buscando descrever o processo de funcionamento da ETE de acordo com as referências bibliográficas. O vídeo contendo a animação, sendo esta o produto final do presente trabalho, foi hospedado no canal oficial do IFMG-GV no *Youtube*, e pode ser acessado através do endereço: https://youtu.be/g0ANmyEdV_w, e poderá ser disponibilizado aos visitantes da ETE, com o importante papel de divulgar e sensibilizar sobre as etapas do tratamento de esgoto, a fim de colaborar com a educação ambiental de diferentes públicos-alvo. Devido às condições adversas ocasionadas pelo período de pandemia da COVID-19, não foi possível realizar uma análise das reais dimensões do impacto gerado pela animação durante visitas técnicas à ETE. Recomenda-se para futuros trabalhos, que a animação seja complementada, adicionando-se os processos internos que ocorrem nos reatores, de modo a ampliar a percepção visual acerca do processo de funcionamento da mesma.

INTRODUÇÃO:

As discussões a respeito da água ocorrem já há muito tempo, podendo ter, como tema central, sua disponibilidade, qualidade, entre outros aspectos. Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), 97,5% da água do planeta é salgada, logo não é própria para o uso direto do ser humano, enquanto 69%, dos 2,5% restantes, são de difícil acesso, podendo estar em geleiras, ou em regiões subterrâneas (ANA, 2020).

Do mesmo modo, é preciso dizer que a água não está distribuída igualmente para todos os territórios, é possível chegar à essa conclusão ao observar os dados, também divulgados pela ANA, onde é apresentado que na região Norte brasileira, na qual vivem 5% da população do país, estão concentradas 80% de toda a quantidade de água doce do território nacional (ANA, 2020).

Além disso, no Brasil, somente 53% da população tem acesso à coleta de esgoto e, com isso, cerca de cem milhões de brasileiros é desprovida de tal serviço. Pode-se observar ainda, que somente 46% de todo o esgoto lançado no território nacional é tratado (TRATA BRASIL, 2020).

Tendo em vista os dados anteriormente citados, percebe-se a extrema importância de não só praticar os possíveis cuidados com a água, mas também promovê-los e, principalmente, entender como funcionam os processos mais específicos que envolvem os tratamentos aplicáveis à água após o seu uso, que possibilitam que esta seja submetida novamente ao ciclo hidrológico com a devida qualidade.

De tal forma observa-se a importância da aplicação da Educação Ambiental (EA), atentando-se à possibilidade de que as futuras gerações, assim como a atual, venham a ter papéis decisivos acerca das questões ambientais. Além dos conhecimentos e costumes passados de geração em geração, a aplicação de métodos da Educação Ambiental em ambientes formadores, tais como as escolas, é de grande importância para a formação de cidadãos e, por conseguinte, de uma sociedade com pensamento crítico voltado para as questões ambientais.

Com isso, é cabível observar a definição a respeito da aplicação da EA, segundo a legislação brasileira, estando presente na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), lei Nº 9.795, de 27 de Abril de 1999: “Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.” (BRASIL, 1999).

Deste modo, é possível notar que, de acordo com a lei supracitada, é essencial que a educação ambiental esteja inserida em todas as fases da educação. Desse modo, são aplicados vários métodos de abordagem a respeito desse conteúdo, a fim de que todas as faixas etárias sejam inseridas em cada uma das fases anteriormente citadas.

Um dos mais interessantes métodos com potencial de ser implementado na área ambiental é a exploração de conteúdos utilizando de animações 3D para ilustrar os mesmos. Segundo Heckler, Saraiva e Oliveira Filho (2010, p. 273), é possível apresentar, através das animações, o conteúdo de uma forma mais atraente e ilustrativa, além de permitirem a abordagem de diversos assuntos em tempo reduzido, possibilitando também, realimentação imediata de quem estiver adquirindo o conhecimento.

O Blender, software utilizado na produção de modelagens 3D, segundo Baptista (2013), é uma plataforma gratuita, que é atualmente um dos recursos computacionais mais avançados para modelagem e animação em 3D.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo geral realizar um estudo sobre o funcionamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) instalada no Instituto Federal de Minas Gerais campus Governador Valadares (IFMG-GV), a fim de reproduzir as principais etapas do funcionamento da mesma por meio de modelagens e animação 3D, sendo essas, atualmente, um dos recursos mais modernos para o ensino (BAPTISTA, 2013), visando explorar as vantagens proporcionadas por esse método de estudo e ensino. Foram atribuídos ao presente trabalho os objetivos específicos a seguir: realização de descrição das estruturas que compõem a ETE IFMG-GV com base em referências bibliográficas; confecção das modelagens e animação por meio do software Blender, produção do áudio de narração inserido ao vídeo da animação e hospedagem do vídeo da animação no canal oficial do IFMG-GV no Youtube.

METODOLOGIA:

Este trabalho integra o projeto de pesquisa “Monitoramento da qualidade do esgoto bruto e do efluente tratado na ETE do IFMG – campus Governador Valadares”, aprovado no Edital 02 de 04 de maio de 2020, que dispõe sobre o “Processo Seletivo para o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFMG – Campus Governador Valadares”.

A pesquisa foi realizada com uma finalidade de aprofundar resultados teóricos baseando-se em outros resultados já encontrados anteriormente, no intuito de fornecê-los como fonte de conhecimento e pesquisas que possam ser realizadas posteriormente. A presente pesquisa tem um caráter descritivo, que exige dos

pesquisadores uma série de informações sobre o tema pesquisado, sendo comuns nesse tipo de pesquisa: estudos de caso, levantamento bibliográfico e documental (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Foi utilizada uma abordagem majoritariamente qualitativa, que tem como características: uma sequência lógica no processo de pesquisa (descrever, compreender, explicar); busca de dados fidedignos; relação do global com o local (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Foram estudadas as estruturas da ETE IFMG-GV, localizada na Avenida Minas Gerais, número 5189, no bairro Ouro Verde. A avaliação das estruturas foi realizada utilizando fontes bibliográficas, o memorial descritivo e a planta baixa da ETE (FY Equipamentos, 2014) e paralelamente a isso, observação de fotos retiradas das estruturas estudadas.

Utilizando-se de referências bibliográficas, foram produzidas descrições das estruturas estudadas na pesquisa. O trabalho é classificado como sendo um estudo de caso, que de acordo com Fonseca (2002, p. 33, apud GERHARDT e SILVEIRA, 2009) pode ser o estudo de uma entidade bem específica, como um programa, processo ou grupo social. Com isso, temos que os resultados obtidos do funcionamento da ETE IFMG-GV, não necessariamente serão aplicáveis à todas as estações de tratamento de esgoto, uma vez que as estruturas presentes em cada ETE podem variar.

De acordo com a planta baixa do projeto de construção da ETE IFMG-GV, foram feitas modelagens em 3D utilizando o software Blender, em sua versão 2.8. Este mesmo software foi utilizado, posteriormente, para produzir uma animação dessas modelagens, acompanhadas de uma narração, com base nas descrições feitas de cada reator presente na linha de tratamento da ETE IFMG-GV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

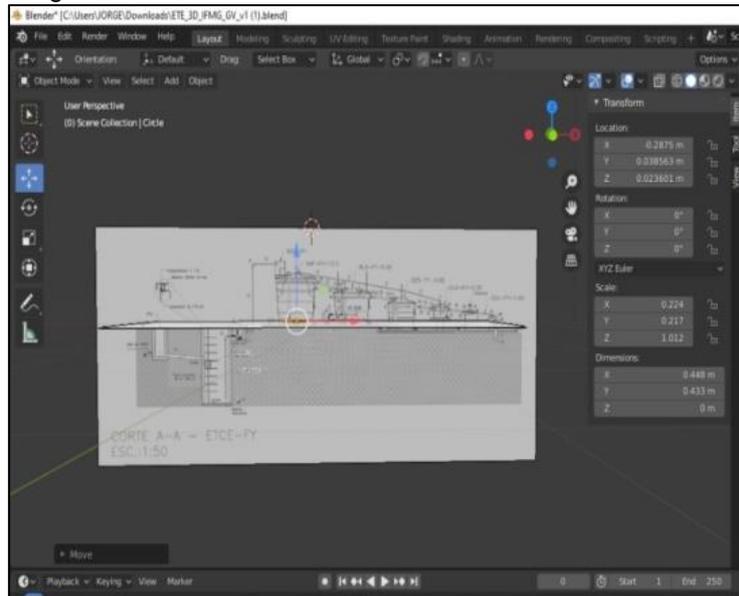
A ETE IFMG-GV, apresenta quatro estruturas responsáveis pelo tratamento do efluente, sendo essas estruturas: Reator *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB); reator com sistema de Lodos Ativados; Decantador Secundário; Reator de tratamento terciário.

Com o auxílio do *software* Blender, foi realizada a produção de modelagens das estruturas descritas, posteriormente a isso, os desenhos foram utilizados na produção de animação 3D no intuito de facilitar a percepção do funcionamento das estruturas da ETE, proporcionando um contato mais próximo e viável deste conhecimento com os alunos e demais pessoas que, futuramente, fizerem algum tipo de visita técnica ou informal no local.

Após a confecção das descrições das estruturas da ETE, relacionando-as com a animação que demonstra o funcionamento básico das mesmas, foi decidido o local de hospedagem para que as animações possam ser acessadas.

Na Figura 1 é apresentada a página inicial do Blender, *software* utilizado na produção das modelagens e da animação, já com a planta da ETE IFMG-GV em recorte lateral.

Figura 1 – Planta da ETE IFMG-GV inserida no Blender 2.8

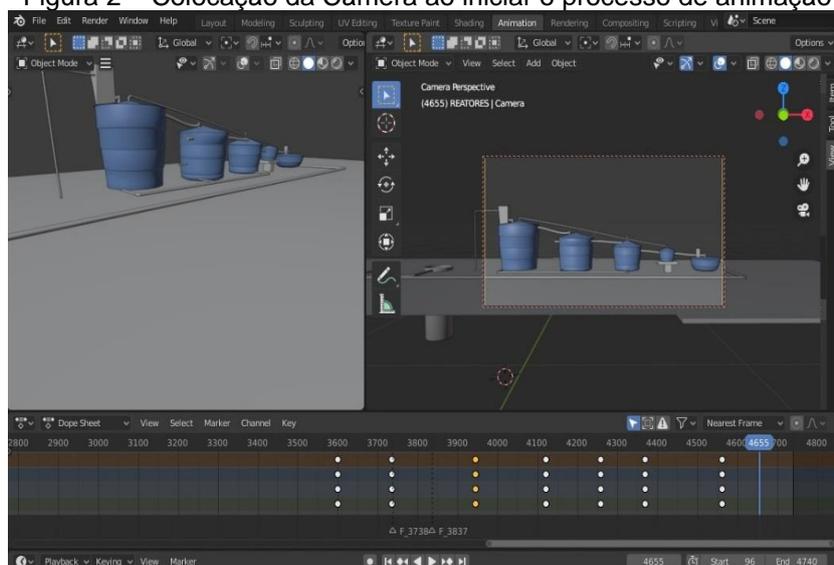


Fonte: Captura de tela do aplicativo Blender 2.8; Autores (2020)

Antes da realização das animações, foram aplicados alguns efeitos na modelagem a fim de criar um ambiente um pouco mais realístico visualmente. Para isso, foram aplicados dois efeitos de material, diferenciando os reatores das tubulações, e também um efeito de luz, buscando a melhor visualização possível das estruturas durante a animação.

A animação de todo o processo foi realizada a partir de uma funcionalidade oferecida no *software* Blender, conhecida como Câmera. Através dessa ferramenta foi possível realizar o efeito de movimento da animação, acompanhando o áudio de narração produzido previamente, de acordo com as descrições feitas de cada estrutura com base nas análises bibliográficas. A Figura 2 apresenta a utilização da função de Câmera no Blender, sendo movimentada de acordo com o avanço da narração inserida, a fim de sempre manter o foco no reator cujo qual está sendo abordado no áudio. Os movimentos de câmera foram realizados em sincronia com o avanço da narração, com o objetivo de manter uma sequência que facilite o entendimento do tema abordado.

Figura 2 – Colocação da Câmera ao iniciar o processo de animação



Fonte: Captura de tela do aplicativo Blender 2.8; autores (2020)

O vídeo contendo a animação, sendo esta, o produto final deste trabalho, foi hospedado no canal oficial do IFMG-GV no Youtube, e pode ser acessado através do endereço: https://youtu.be/g0ANmyEdV_w.

A animação foi realizada com o objetivo de tornar mais acessível o entendimento acerca do processo de tratamento de esgoto que ocorre na ETE IFMG-GV. De forma indesejada, devido às condições adversas ocasionadas pelo período de pandemia da COVID-19, não foi possível realizar uma análise que pudesse definir as reais dimensões do impacto gerado pela animação durante visitas técnicas à ETE. Essa análise seria feita através de questionários aplicados aos estudantes da área ambiental do IFMG-GV, no entanto, devido ao distanciamento social enfrentado durante o período letivo de 2020, tornou-se inviável a realização de tais visitas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O objetivo deste estudo foi realizar uma animação em 3D, utilizando o software gratuito Blender, buscando mostrar e descrever o processo de tratamento de esgoto que ocorre na ETE IFMG-GV, a fim de disponibilizar essa animação final para gerar uma maior acessibilidade ao conhecimento adquirido acerca do funcionamento da estação de tratamento presente no campus. A descrição de todo o processo foi desenvolvida através do reconhecimento das estruturas que estão presentes na linha de tratamento, e a partir disso, foram realizadas análises bibliográficas de acordo com cada modelo de reator encontrado no objeto de pesquisa.

Tinha-se como intenção inicial, avaliar o impacto gerado pela animação aos alunos, principalmente de cursos voltados ao meio ambiente, que fizessem visitas técnicas no local de pesquisa, coletando as avaliações e críticas dos visitantes por meio de questionário escrito. No entanto devido às condições imprevistas de pandemia e distanciamento social enfrentadas durante o ano letivo de 2020, não foi possível promover visitas técnicas na ETE IFMG-GV. Com isso recomenda-se que em futuros trabalhos, seja realizada uma análise de acordo com a avaliação dos que tiveram contato com o produto final do estudo, a fim de encontrar o real impacto causado pela pesquisa. Além disso, recomenda-se para futuros trabalhos, que a animação seja complementada, adicionando os processos internos que ocorrem nos reatores da ETE IFMG-GV, de modo a ampliar a percepção visual acerca do processo de funcionamento da mesma.

É possível inferir com base no avanço tecnológico, que cada vez mais, no ambiente escolar, recursos audiovisuais se farão presentes, uma vez que esses mesmos recursos oferecem condições de abordar conteúdos variados (RODRIGUES, 2019), atentando-se ao fator de crescimento desse recurso de ensino e a facilidade que o mesmo pode proporcionar para a assimilação de conteúdo, sugere-se que ocorra a fixação de um QR code, caso seja de interesse da instituição, na entrada da ETE IFMG-GV que redirecione os aparelhos que o lerem, ao link cuja animação foi hospedada na internet, perpetuando assim, a importância da divulgação dos assuntos voltados ao meio ambiente.

AGRADECIMENTOS:

Ao IFMG campus Governador Valadares, pelo fomento desta pesquisa. Ao Professor Me. Flávio José de Assis Barony, pelo desenvolvimento do projeto de pesquisa que originou a ETE IFMG-GV.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BAPTISTA, Manuel Moreira. Desenvolvimento e utilização de animações em 3D no ensino de química. Campinas, SP. UNICAMP, 2013. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/249098/1/Baptista_ManuelMoreira_D.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL, Agência Nacional De Águas e Saneamento Básico. Panorama das Águas: Quantidade de Água. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua>>. Acesso em: 09 abr. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Lei no. 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário

Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n. 79, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 11 mar. 2020.

FY EQUIPAMENTOS. MAGALHÃES, Márcio Augusto (Org). Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário: ETE do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Governador Valadares (MG). Governador Valadares, 2014.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de Pesquisa. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

HECKLER, Valmir; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira; OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. Revista Brasileira de Ensino de Física, nº 2, p. 267-273, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbef/v29n2/a11v29n2.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG-GV CAMPUS GOVERNADOR VALADARES. Campus Valadares prima pelo exemplo na área ambiental. 2016. Disponível em: <<https://www2.ifmg.edu.br/governadorvaladares/noticias/campus-valadares-prima-pelo-exemplo-na-area-ambiental>>. Acesso em: 17 nov. 2020.

RODRIGUES, Ana Clara Lima. Stop Motion como ferramenta de ensino e aprendizagem. Revista de Educação Popular, v. 18, n. 2, p. 252-269, Maio/Agosto 2019. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/reeducpop/article/view/46856/27147>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

TRATA BRASIL, Saneamento é Saúde. Esgoto no Brasil. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/esgoto>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

Este trabalho foi apresentado na Sessão de Apresentação de Trabalhos da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) 2020, no formato de Pitch, sendo premiado em 3º lugar na categoria “Extensão: Multidisciplinar e outros”.