

Desenvolvimento de editores de imagem e artigos científicos no ensino e aprendizado de computação gráfica: Relatando experiências.

Claudiany Calaña de Sousa¹, Francislene dos Santos Tavares¹, Karoline Araújo Nascimento¹, Charles Miranda Santos².

¹Acadêmicas de Licenciatura em Computação – IFTO, Campus Araguatins.

²Professor especialista do IFTO, Campus Araguatins.

{claudianydesousa, fran.acad, karolaraujo013}@gmail.com, {charlesmiranda}@ifto.edu.br

Abstract. *This paper presents an experience report about the development of scientific articles and image editors, presenting their contributions in favor of teaching and learning computer graphics. The research comes from the quanti-qualitative analysis of the editors and articles developed, as well as a dissertation questionnaire applied to the students who studied the discipline. The analyzed results allowed the positive visualization of the development of editors and articles as a methodological approach facilitating the teaching and learning process in the discipline of computer graphics.*

Resumo. *Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre o desenvolvimento de artigos científicos e editores de imagens, apresentando as suas contribuições em favor do ensino e aprendizagem de computação gráfica. A pesquisa provém da análise quanti-qualitativa dos editores e artigos desenvolvidos, além de um questionário dissertativo aplicado aos alunos que cursaram a disciplina. Os resultados analisados permitiram a visualização positiva do desenvolvimento de editores e artigos como uma abordagem metodológica facilitadora no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de computação gráfica.*

1. Introdução

A Computação Gráfica (CG), é uma área da Ciência da Computação que estuda o desenvolvimento de técnicas e algoritmos para a criação de imagens através de dados, modelos computacionais e outras técnicas. Para Nascimento (2017), a área “pode ser definida como o conjunto de técnicas que são utilizados para transformar dados em conteúdo gráfico por meio do computador.”

Silveira (2007), destaca que a CG “reúne um conjunto de técnicas que permitem a geração de imagens a partir de modelos computacionais de objetos reais, objetos imaginários ou de dados quaisquer coletados por equipamentos na natureza.”

Neste viés, encontra-se na grade curricular do curso de Licenciatura em Computação, ofertada pelo Instituto Federal do Tocantins (IFTO) - Campus Araguatins, a disciplina de Computação Gráfica I, a qual exige o desenvolvimento de cálculos matemáticos para trabalhar processamento e análise de imagens.

A disciplina de CG I é um componente curricular do curso de Licenciatura em computação, com carga horária de 40 horas, sendo pré-requisito para CG II. A disciplina tem como objetivo dominar os conceitos básicos de Computação Gráfica 2D e 3D e implementar um software que envolva técnicas de computação gráfica (PPC do Curso de Licenciatura em Computação, 2014, pág. 111).

No entanto, notou-se nesta disciplina o desinteresse dos alunos ao cursá-la, em vista da complexidade dos cálculos e da forma como o ensino da disciplina era trabalhado, deixando as aulas e os processos de ensino e aprendizagem mecânicos e cansativos, ocasionando em um alto índice de reprovação e desistência da disciplina.

Contudo, com o objetivo de dinamizar o processo de ensino e aprendizado de CG para alunos do curso de Licenciatura em Computação, tornando a aprendizagem de conceitos e cálculos menos mecânica e cansativa, para mais interativa e atrativa, buscou-se desenvolver artigos científicos abordando temas da computação e editores gráficos de síntese e manipulação de imagens, aprendendo assim, conceitos e técnicas de computação gráfica como o redimensionamento de imagens, rotação, alteração de cores, localização da imagem, desenhos geométricos e retas.

Logo, este trabalho apresenta um relato de como ocorreu o desenvolvimento de artigos científicos e dos editores de imagens e as suas contribuições em favor da aprendizagem de computação gráfica a partir dos projetos desenvolvidos durante as aulas.

2. Procedimentos metodológicos

Com a finalidade de dinamizar o ensino da disciplina, deixando as aulas mais práticas, buscou-se o desenvolvimento de editores de imagens para trabalhar a manipulação das mesmas, objetivando ainda aprender conceitos básicos de CG e rasterização de primitivas e aplicá-los a este *software*, conforme o objetivo da disciplina. Desta forma o desenvolvimento dos editores de imagens partiu dos seguintes requisitos:

- Carregar uma imagem de arquivo para o programa e a partir do carregamento, redimensionar e girar a imagem, alterar as cores e alterar a localização da imagem na tela do software;
- Escolher um ponto central e um raio R para que o programa desenhe uma circunferência;
- Escolher dois pontos para que o programa trace uma reta entre eles
- Desenhar um triângulo.

No mesmo viés de facilitar o aprendizado de conceitos da disciplina, foi proposto aos alunos que escolhessem temas da área e desenvolvessem artigos científicos de revisão bibliográfica.

Durante as aulas, buscou-se abordar os conceitos e cálculos, utilizando a metáfora como linguagem na explicação dos conteúdos, para que os alunos pudessem compreender e aplicar o que foi aprendido no desenvolvimento de seus projetos, além de orientações no desenvolvimento dos editores e artigos científicos. Os exercícios realizados em sala ocorreram individualmente, contudo o desenvolvimento dos editores e artigos ocorreu em grupos, ficando a formação dos grupos sob a responsabilidade dos próprios acadêmicos.

Para constatação do relato buscou-se aplicar questionários dissertativos aos alunos envolvidos na disciplina. O questionário era composto por cinco (5) perguntas a respeito do desenvolvimento científico e do desenvolvimento dos editores, contudo apenas três (3) destes questionamentos serão analisados e discutidos.

Os questionamentos direcionados aos alunos, serão apresentados na seção de resultados e discussões para uma melhor compreensão e análise do leitor sobre o tema proposto. Algumas das justificativas serão destacadas ao longo da discussão e identificados por J1 (justificativa 1), J2 (justificativa 2), J3 (justificativa 3), assim sucessivamente.

3. Resultados e discussões

Em busca de alcançar o objetivo da disciplina, não foi permitido o uso de bibliotecas que realizassem procedimentos gráficos automaticamente na construção dos editores gráficos, pois além de tornar o aprendizado de computação gráfica mais dinâmico, um dos focos da abordagem era fazer com que o aluno entendesse de fato como ocorre o processo de rasterização de primitivas gráficas, levando-os a trabalharem diretamente com cada ponto da imagem.

Contudo, mediante a busca e aprimoramento de conhecimento foi permitido aos estudantes que usassem técnicas e algoritmos de processamento de imagens já existentes, como base para solucionar os requisitos dos projetos, além de aprimorar algoritmos desenvolvidos em sala de aula.

Em virtude da familiaridade com a linguagem *Java* e por preferência dos alunos, tal tecnologia de programação foi utilizada para o desenvolvimento dos editores gráficos. Segundo Sousa (2017) o *Java* “é uma linguagem de programação de alto nível projetada para permitir o desenvolvimento de aplicações portáteis de alto desempenho, para as mais possíveis variedades de plataformas de computação.”

Para alcance dos requisitos de processamento de imagem e rasterização de primitivas 2D propostos no desenvolvimento dos editores, conforme a metodologia relatada, os alunos buscaram recursos na linguagem para solucionar os requisitos, para isso utilizou-se o objeto *BufferedImage* que é responsável pelo o armazenamento das cores dos pixels de uma imagem matricial, permitindo a leitura de cada pixel. Podendo assim abrir uma imagem e manipulá-la através de instruções rasterização.

Outro objeto também utilizado na manipulação de imagens é o *WritableRaster* que oferece recursos de escrita de pixels, podendo setar e obter valores do pixel e da imagem. Através do *raster* (variável designada à *WritableRaster*) é possível manipular o tamanho da imagem e rotacioná-la a partir de um ângulo.

Assim, a partir da utilização destes objetos, o desenvolvimento dos editores ocorreu a partir da transformação matricial da imagem a ser utilizada e da designação de um vetor com três posições para armazenar o valor das cores do RGB (*Red, Green e Blue*), assim sendo possível com o laço de repetição *for* percorrer cada pixel obtendo a sua posição e a sua cor.

Logo, ao percorrer a matriz e obter as cores de cada pixel, através da instrução *raster.getPixel*, tornou-se possível alterar as tonalidades da imagem a partir alteração dos valores (valores inteiros que representam o RGB) de cada pixel e setando-os em uma nova imagem com a instrução *raster.setPixel*. (Figura 1).



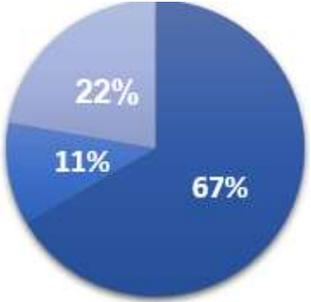
Figura 1. Exemplo da manipulação das cores da imagem.

No que concerne aos requisitos de desenhos de formas geométricas em uma imagem matricial, os alunos optaram por trabalhar com base em algoritmos e cálculos já existentes, como a equação da reta, o cálculo da circunferência e o algoritmo de *bresenham*. Neste quesito, o desenvolvimento de artigos científicos colaborou bastante para o entendimento da rasterização de primitivas gráficas, tendo em vista que foi um assunto presente em boa parte dos temas escolhidos e que para que os alunos escrevessem seus artigos tornou-se fundamental a leitura e compreensão a respeito do assunto.

A partir disso, buscou-se saber a opinião dos alunos a respeito do desenvolvimento de artigos científicos e editores gráficos durante a disciplina. Algumas das respostas dadas aos questionamentos foram apenas “sim”, mesmo quando a pergunta pediu a justificativa, o que dificultou parcialmente a análise dos questionamentos, contudo, com base nas respostas justificadas foi possível realizar algumas análises.

Logo, um dos questionamentos realizados aos alunos foi se o desenvolvimento de editores gráficos na disciplina facilitou o aprendizado e o tornou mais dinâmico. Foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 1. Resultados sobre o questionamento: Na sua perspectiva, o desenvolvimento de editores gráficos na disciplina, facilitou o aprendizado da disciplina e o tornou mais dinâmico? Justifique.

| Sim | Não | Um pouco | Algumas justificativas |
|---|-----|----------|--|
| 67% | 11% | 22% | |
|  | | | <p>J1: “Facilitou, pois com o editor o processamento de imagens ficou mais fácil de ser abordado.”</p> <p>J2: “Sim, pois o acadêmico teve oportunidade de ver algo na prática feito tanto em sala como em casa. Visto que correlacionou a teoria e prática facilitando no aprendizado.”</p> <p>J3: “Sim, pois se o conteúdo fosse abordado apenas de forma teórica e os alunos fossem avaliados pelo sistema de provas, com certeza muitos não teriam conseguido aprender alguma coisa e concluir a disciplina. Então de certa forma facilitou o aprendizado e a avaliação do aluno.”</p> |

Com base nos dados referidos na tabela 1 e nas justificativas destacadas acima, é possível notar que o desenvolvimento dos editores tornou o aprendizado mais dinâmico, pois como a **J2** destaca, o aluno teve a oportunidade de estudar o assunto de forma prática tanto na escola como em casa, correlacionando teoria e prática.

Cerqueira e Silva (2009) colocam que, para o ensino de diversas disciplinas incluindo as da área computacional, necessitam constantemente de representações visuais para proporcionar um entendimento correto e fácil dos conceitos e algoritmos.

A **J3** deixa evidente que o desenvolvimento dos editores facilitou tanto o aprendizado como o processo avaliativo dos alunos, em vista do que foi relatado que ao passar o conteúdo de forma teórica muitos não conseguiriam aprender e poderiam não concluir a disciplina.

Quando questionados a respeito da possibilidade de aprendizagem de conceitos e técnicas da computação gráfica, uma vez que o desenvolvimento científico requer leitura e compreensão sobre o que se escreve, obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 2. Resultados sobre o questionamento: “Na sua opinião, o desenvolvimento de artigos possibilitou a aprendizagem de conceitos e técnicas da computação gráfica? Justifique.”

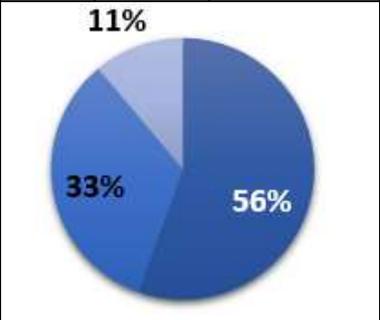
| Sim | Não | Um pouco |
|--|-----|----------|
| 89% | 11% | 0% |
| Algumas justificativas | | |
| <p>J1: “Sim, pois não é possível escrever um artigo científico sem que se entenda o que se quer escrever.”</p> <p>J2: “Sim, pois a medida que se buscou conhecer determinado assunto, pode - se compreender melhor a maneira que se emprega a computação gráfica”.</p> <p>J3: “Sim, facilita a compreensão de vários conceitos, não diria muito de técnicas pois é algo que depende mais da aplicação prática.”</p> <p>J4: “Não, pois o tema que eu trabalhei no artigo eu já tinha bastante conhecimento prévio sobre o mesmo.”</p> | | |

J5: “Sim, pois foi preciso buscar informações relevantes para a disciplina o que acabou no encontro de novas informações e métodos utilizados não vistos ainda no decorrer da mesma.”

Os resultados da tabela 2 mostraram positividade a respeito do desenvolvimento científico, pois 89% dos alunos concordaram que a escrita científica durante a disciplina proporcionou uma melhor compreensão do conteúdo estudado. 11% alunos não consideraram uma melhoria por não já ter conhecimento na área e outras dificuldades.

Ainda, sobre o desenvolvimento científico, questionou-se os alunos se a produção de artigos durante a disciplina incentivou a escrita científica. Neste questionamento foram apresentadas algumas respostas como:

Tabela 3. Resultados sobre o questionamento: “Ao seu ver, o desenvolvimento de artigos durante o ensino de disciplina incentivou a escrita científica? justifique.”

| Sim | Não | Um pouco | Algumas justificativas |
|--|-----|----------|---|
| 56% | 11% | 33% | <p>J1: “Sim, pois foi preciso escrever, rs. Mas é algo que talvez muitos não levem adiante, para alguns, esse desenvolvimento foi mais para cumprir os requisitos de aprovação.”</p> <p>J2: “Um pouco, pois embora na maioria das vezes que escrevemos artigos nas disciplinas somos incentivados a publicá-los em eventos. Contudo creio que isso parte um pouco do interesse do aluno pois alguns produzem apenas para obter nota.”</p> |
|  | | | |

De acordo com a tabela 3, pode se observar que boa parte dos alunos (56%) concordam que a produção de artigos científicos incentivou a escrita científica. Contudo as respostas alertam que isso é algo relativo, pois como retratado nas justificativas 1 e 2 alguns alunos desenvolvem “apenas” com o intuito de obter a aprovação, logo ao obtê-la passa a não desenvolver mais.

Ao analisar o processo de desenvolvimento dos editores pode-se perceber que os alunos não tiveram dificuldade em desenvolver a interface de seus *softwares* e que a partir das aulas e da busca de conhecimento fora da sala de aula e leitura de trabalhos científicos durante a escrita de artigos, os acadêmicos conseguiram desenvolver seus *softwares* com as funcionalidades requisitadas, como mostra a Figura 2.



Figura 2. Principais telas dos editores desenvolvidos na disciplina.

Pode-se perceber também que ao trabalharem em grupo, pode-se compartilhar o conhecimento, pois os alunos foram levados a pensarem juntos buscando soluções para seus problemas ajudando uns aos outros e sanando as dúvidas e as dificuldades que possuíam.

4. Conclusão

Diante da problemática apresentada, pode-se afirmar que a mudança proposta no andamento das aulas proporcionou aos alunos um melhor desenvolvimento no processo de aprendizagem dos conceitos de Computação Gráfica, visto que foi possível trabalhar de maneira mais dinâmica, aplicando estes conhecimentos na sua prática podendo, assim, adquirir resultados visíveis.

Resultado estes que podem ser visivelmente observados nos projetos desenvolvidos, os editores gráficos de manipulação de imagens, onde os conceitos iniciais e importantes de computação gráfica (redimensionamento de imagens, rotação, alteração de cores, retas, etc.) foram estudados e aplicados, gerando trabalhos bem estruturados e fiéis à proposta inicial de desenvolvimento.

Vale ressaltar que algumas das dificuldades dos alunos estão relacionadas ao campo matemático e que as mesmas continuam a existir, devido à impossibilidade de interferir na metodologia de outros professores, porém a maneira como as aulas foram conduzidas tornaram os alunos mais independentes na obtenção e aplicação de seus conhecimentos.

Referências

- Cerqueira, Rômulo Guedes. Silva, Vânia Cordeiro da. (2009). Aprendendo conceitos de computação gráfica através de um ambiente multimídia e interativo com OpenGL. Anais dos Workshops de Informática na Escola (WIE 2009), p. 1733- 1742.
- IFTO – Campus Araguatins. Projeto pedagógico do curso de licenciatura em computação. (2014). Disponível em: <<http://portal.ifto.edu.br/ifto/colégiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-araguatins/licenciatura-em-computacao/ppc-licenciatura-computacao-araguatins.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2018.
- Nascimento, Henrique. Computação Gráfica: 5 fatos que você precisa saber sobre essa área da informática. Disponível em: <<http://www.unama.br/noticias/computacao-grafica-5-fatos-que-voce-precisa-saber-sobre-essa-area-da-informatica>> Acesso em: 09 jan. 2018.
- Sousa, Claudiany Calaça de. Silva, Ennio Willian Lima. Sousa, Rogério Pereira. de. Jogos digitais como apoio ao ensino e aprendizagem de matemática para alunos do ensino fundamental I. 8º JICE. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/8jice/paper/viewFile/8558/3826>> Acesso em: 15 jan. 2018.
- Silveira, André Luis Marques da. O que é computação gráfica. Disponível em: <<http://www.um.pro.br/index.php?c=/computacao/definicao>> Acesso em: 19 jan. 2018.