

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC	
() PRÉ-PROJETO	(X) PROJETO

ANO/SEMESTRE: 2019.2

FERRAMENTA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS USADOS EM COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Bruno Pereira Gibicoski
Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

1 INTRODUÇÃO

Você sabe matemática básica? De acordo com Fernandes (2016), o número de alunos brasileiros sem o conhecimento de matemática básica tem diminuído consideravelmente. Contudo, a posição do Brasil comparada ao resto do mundo é ainda considerada inferior. Idoeta (2018) critica o sistema de ensino brasileiro, afirmando que os alunos de hoje em dia não aprendem conceitos matemáticos, mas aprendem como decorar fórmulas.

As questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que são consideradas difíceis por sua complexidade, mas que apresentam resolução por fórmula tem um índice de acerto maior do que questões consideradas fáceis e dependem de conceitos de matemática básica (IDOETA, 2018).

Estes alunos que não desenvolveram uma boa base de matemática, acabam encontrando dificuldades no seu dia a dia, inclusive, durante um curso superior. Um exemplo de tal caso é a matéria Computação Gráfica do curso de Ciências da Computação que, para realizar simples interações com os objetos gráficos, é necessário o conhecimento de matrizes, circunferências, funções, entre outros.

Para facilitar o entendimento dos estudantes na matéria de Computação Gráfica, este trabalho pretende desenvolver uma aplicação que auxilie na aprendizagem de Computação Gráfica, explicando os conceitos matemáticos utilizados nesta matéria de uma maneira simplificada.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo é disponibilizar uma aplicação em Unity que venha a auxiliar no ensino de conceitos matemáticos utilizados na matéria de Computação Gráfica.

Os objetivos específicos são:

- a) permitir a visualização das funções matemáticas;
- b) permitir o usuário interagir com o objeto 3D;
- c) explicar os conceitos estilo tutorial.

*Rafaela
mais
RFs*

*Comunicação
de projeto?*

5º

Bruno P.G.

2 TRABALHOS CORRELATOS

Dentre os trabalhos correlatos, encontra-se o Visedu-Mat 2.0 (MACHADO, 2014), por sua proposta semelhante a esse trabalho, no qual é possível visualizar funções matemáticas em 2D e 3D. Nele também é possível a visualização de múltiplos objetos gráficos ao mesmo tempo. O segundo é o Geogebra (HOHENWARTER et al., 2019) que além de permitir a visualização de funções em 2D e 3D, ele trabalha com outras áreas da matemática, como a probabilidade, estatística, entre outros. Ele permite a visualização de diversos objetos gráficos simultâneos quando se estiver tratando de um assunto que tenha objetos gráficos, como no modo de geometria ou no modo de gráficos. O último é o Pat2Math + Handwriting (MORAIS; JAQUES, 2017) por ser uma aplicação focada no ensino de matemática. Ele é um Sistema Tutor Inteligente (STI) que tutoria o aluno através de exercícios diversos de matemática.

2.1 VISEDU-MAT 2.0

Machado (2014) explica que o Visedu-Mat 2.0 é uma aplicação desenvolvida para o iPad em OpenGL ES, que permite a visualização de funções matemáticas em um objeto gráfico 2D ou 3D que representa um plano cartesiano, para facilitar o entendimento das funções. Conforme Machado (2014) explica, para utilizar o Visedu-Mat 2.0, usuário deve fornecer os dados necessários para formar a função matemática, que por sua vez, é validada pela função DDMathParser. Após esta função terminar sua validação com sucesso, ela irá retornar as coordenadas geradas pela função que serão utilizados para formar os vértices do objeto gráfico 2D ou 3D.

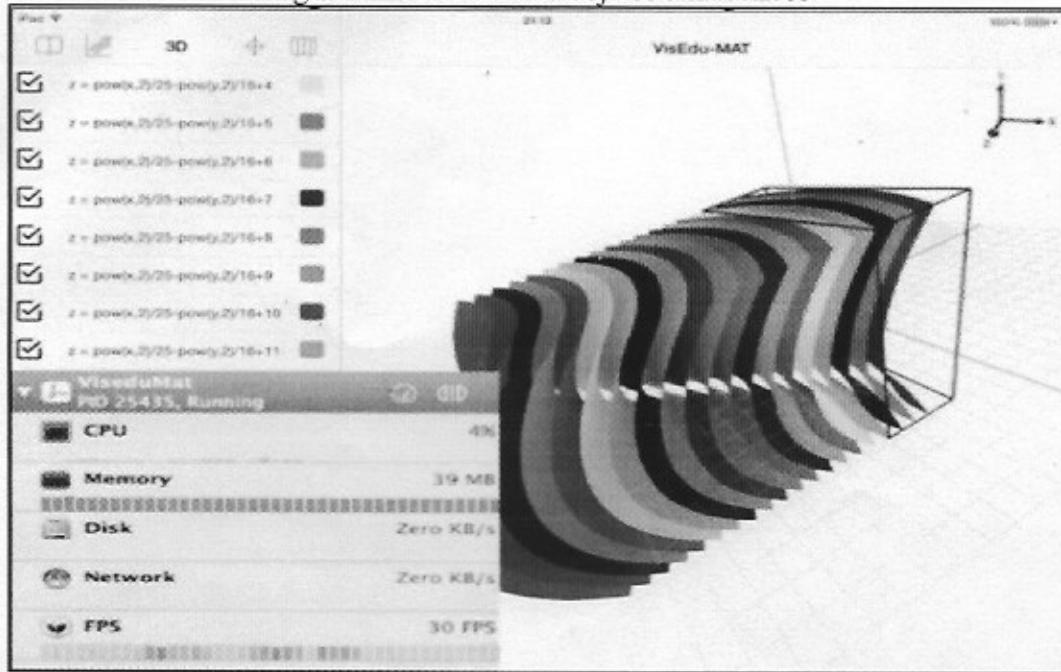
O autor também afirma que seu trabalho permite a interação do usuário com o objeto tridimensional ou bidimensional gerado de diversas maneiras, permitindo a alteração de fatores como cor, visibilidade, primitiva ou até mesmo, os valores da função visualizada. Todo objeto gráfico gerado pode ser visualizado tanto em 2D quanto em 3D. (nophysics)

Machado (2014) realizou diversos testes de performance em sua aplicação, incluindo o teste mostrado na Figura 1, na qual é testada a quantidade de objetos simultâneos que o sistema suporta. Todos os testes foram realizados com o Visedu-Mat 2.0 no modo 3D, utilizando a ferramenta Instruments 6.1 (56160) que vem instalado juntamente com o Xcode 6.1 (6A1052d) para exibir valores de dados como CPU, memória, disco, rede e *Frames Per Second* (FPS).

*Sobre
já no
retornar*

Bruno P.G

Figura 1 - Teste com 20 objetos simultâneos



Fonte: Machado (2014).

Dentre as limitações citadas por Machado (2014) encontram-se o suporte para funções implícitas e o fato de que as funções estão limitadas às coordenadas existentes no plano cartesiano. Também foram encontradas diversas sugestões de melhorias, como adicionar valores aos eixos de orientação e gerar, importar e compartilhar via Bluetooth e nuvem, arquivos de texto e imagem das funções matemáticas tanto no modo 2D quanto no modo 3D.

Machado (2014) conclui que, embora tivesse encontrado dificuldades com a linguagem e com a validação das funções, obteve um resultado positivo, cumprindo todos os objetivos propostos.

XX seu vimep

2.2 GEOGEBRA

Segundo Hohenwarter et al. (2019), Geogebra é um software de matemática dinâmica que reúne assuntos como geometria, álgebra, gráficos, probabilidade, estatística, entre outros. Ele é um software multiplataforma mundialmente conhecido e utilizado diariamente por diversos educadores para facilitar o processo de aprendizagem da área de matemática, o que resultou em diversos prêmios para a aplicação com o passar dos anos. O GeoGebra possui uma vasta comunidade de usuários em praticamente todos os países e com uma faixa etária diversa.

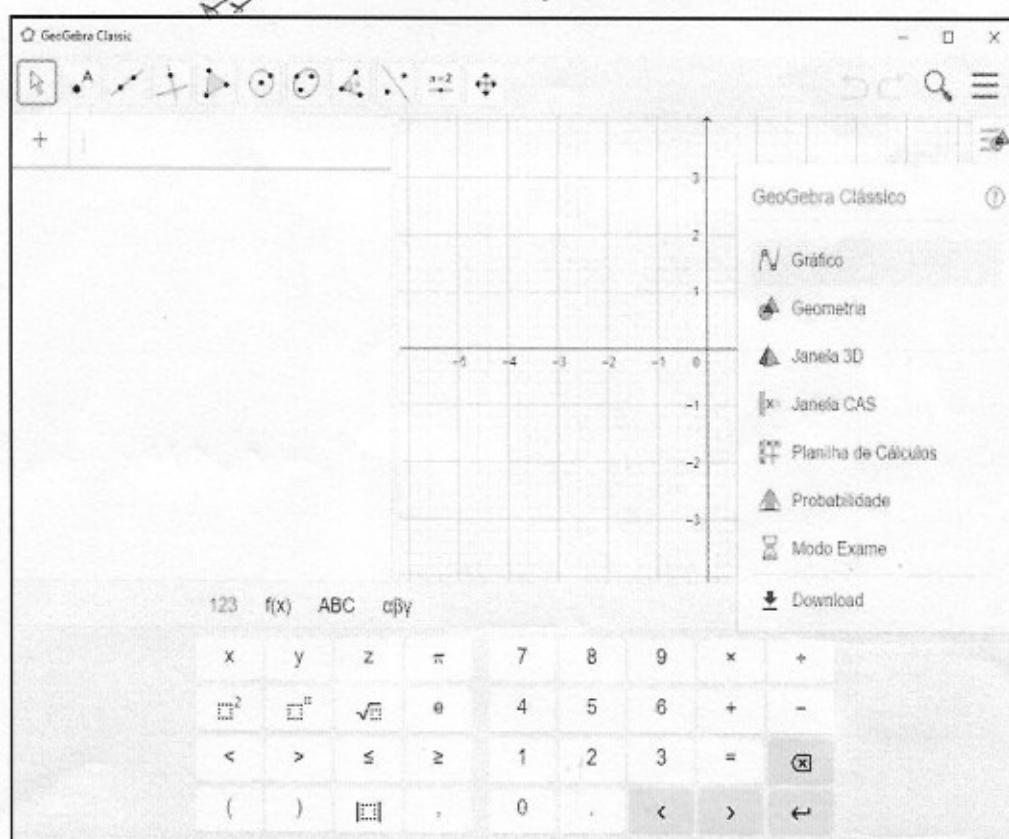
Hohenwarter et al. (2019) afirma que o Geogebra é mais frequentemente utilizado por educadores como material de apoio no processo de ensino, através de uma demonstração

Bruno P. G.

visual dinâmica das funções, dos cálculos matemáticos, de polígonos, entre outros. Ele apresenta duas abas principais, uma na qual o usuário pode criar, visualizar e interagir livremente com os objetos criados e outra que mostra a parte algébrica do que está sendo criado. Na aba de visualização podem ser criados diversos objetos gráficos ao mesmo tempo, tornando o aplicativo muito abrangente no que pode ser representado através do Geogebra. Dependendo do tipo de objeto gráfico gerado, o Geogebra permite a visualização em 2D ou 3D. O Geogebra também apresenta tutorias com texto e imagens explicando como utilizar as funções disponíveis na aplicação.

Ele está atualmente disponível para desktop, web e para dispositivos móveis através de várias versões, cada uma focando em uma área de matemática diferente. Também existe a opção do Geogebra clássico, no qual todo o conteúdo se encontra em uma só versão. Pode ser visto na Figura 2 a interface do Geogebra clássico 6 para desktop e na Figura 3 a interface do Geogebra de Geometria para iOs.

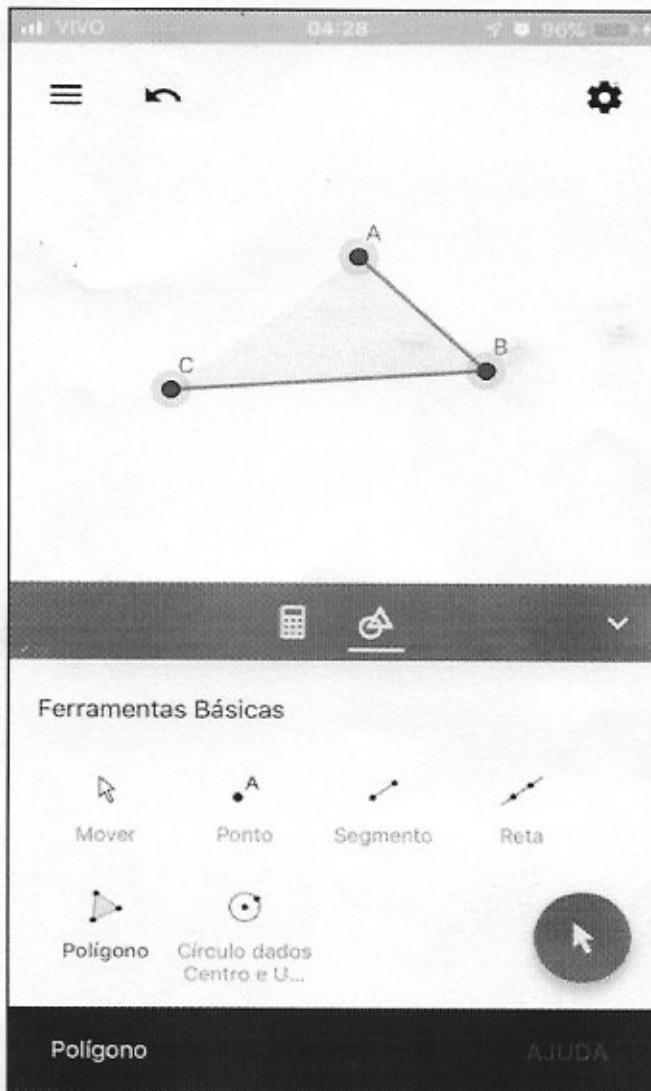
Figura 2 - Interface do Geogebra Clássico 6



Fonte: Hohenwarter et al. (2019).

Bruno K.S.

Figura 3 - Interface do Geogebra Geometria



Fonte: Hohenwarter et al. (2019).

2.3 PAT2MATH + HANDWRITING

Segundo Morais e Jaques (2017), o Pat2Math + Handwriting é uma aplicação web compatível com smartphones, composta pela integração do STI Pat2math com o MyScript Math.

O STI Pat2Math é um STI, ou seja, um sistema que utiliza inteligência artificial para avaliar as características do aluno e proporciona um método mais eficiente de aprendizagem para o aluno. O STI Pat2Math ensina a matéria de matemática através de diversos exercícios e tarefas.

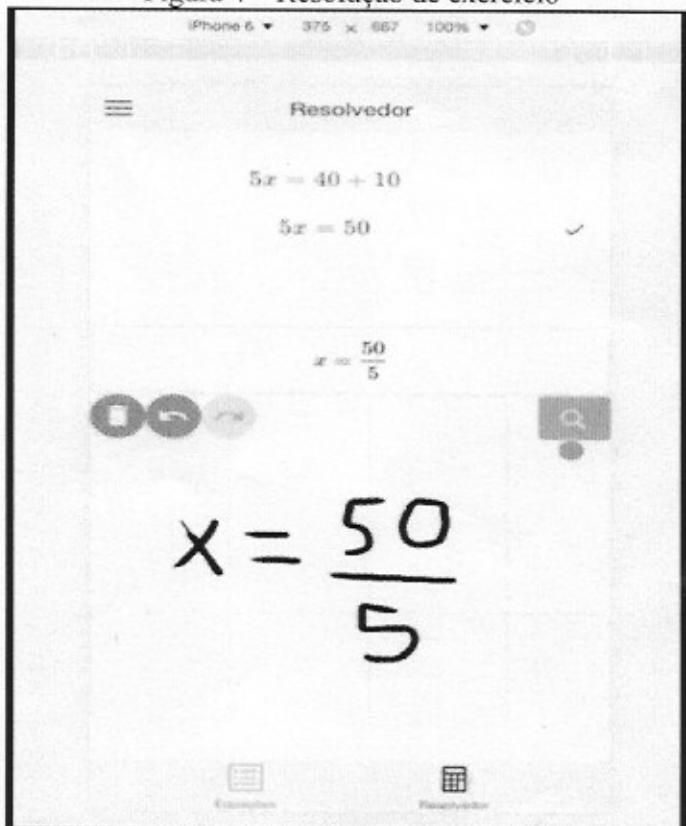
pega notação

Bruno P.G.

Já o MyScript Math proporciona um kit de desenvolvimento web, que permite interpretar a escrita do usuário em símbolos correspondentes com o STI Pat2Math, realizando a integração com o STI Pat2Math. Este processo de conversão envolve enviar a imagem desenhada pelo usuário para uma rede neural, que retorna uma lista com a probabilidade de símbolos possíveis. Esta lista é então analisada pelo MyScript Math que retorna o símbolo correspondente em formato de texto.

O objetivo principal de Morais e Jaques (2017) era facilitar o processo de escrita do usuário, pois alguns símbolos matemáticos necessários apresentavam passos excessivos para serem inseridos através de um teclado, o que acaba custando muito tempo e atrapalhando principalmente os usuários iniciantes. Na Figura 4 é mostrado um exemplo de resolução de exercício em um ambiente *mobile*, onde o usuário desenha a resposta com a função *touchscreen* de um *smartphone*.

Figura 4 – Resolução de exercício



Morais e Jaques (2017).

Para testar a eficiência do Pat2Math + Handwriting, Morais e Jaques (2017) forneceram a uma turma de estudantes o Pat2Math antigo e a outra o Pat2Math + Handwriting para que ambas as turmas realizassem os testes. Primeiramente, os dois grupos realizaram

Bruno P. S.

Não é só isso!

uma avaliação, um utilizando a versão antiga do Pat2Math em computadores com teclado e mouse, e a outra utilizando o novo Pat2Math em tablets. Após o término da primeira avaliação, as turmas trocaram seus hardwares, porém manteram as versões do Pat2Math para evitar uma possível influência do hardware na comparação entre as versões do Pat2Math e realizaram outra avaliação para testar o desempenho dos alunos. Para finalizar, foram feitos questionários para receber o feedback dos alunos.

A conclusão que Moraes e Jaques (2017) chegam após os testes é que a nova versão do Pat2Math não apresentou diferenças significativas no desempenho dos alunos, contudo, foi observado um maior nível de interesse e engajamento pela turma que utilizou a nova versão.

3 PROPOSTA

A seguir é apresentada a justificativa para o desenvolvimento desse trabalho, os principais requisitos e a metodologia de desenvolvimento que será utilizada.

3.1 JUSTIFICATIVA

No Quadro 1 é apresentado um comparativo entre os trabalhos correlatos. As linhas representam as características e as colunas representam os trabalhos correlatos.

Quadro 1 - Comparativo entre trabalhos correlatos

Características	Correlatos Visedu-Mat 2.0 Machado (2014)	Geogebra Hohenwarter et al. (2019)	Pat2Math 2.0 + Handwriting Moraes e Jaques, (2017)
Plataforma	iOs	Android/iOs/Web/Desktop	Android/iOs/Web
Apresenta visualização 3D	Sim	Sim	Não
Apresenta tutorial sobre o tema da aplicação	Não	Não	Sim
Permite múltiplos objetos gráficos simultâneos	Sim	Sim	Não
É um sistema tutor	Não	Não	Sim

Bruna P.S.

Fonte: elaborado pelo autor.

Como pode ser observado, tanto o Visedu-Mat 2.0 quanto o Geogebra apresentam visualização 3D, o que permite uma experiência dinâmica e visualmente agradável. Ambos também permitem a visualização de múltiplos objetos gráficos simultâneos, o que provém ao usuário maior liberdade de interação com a respectiva aplicação. Contudo, nenhum deles apresenta alguma forma de tutorial sobre o tema (os tutoriais do Geogebra presentes em sua aplicação explicam apenas sobre como usar o software, e não sobre o assunto sendo demonstrado), tornando a aplicação não muito amigável para leigos ou iniciantes.

Já o Pat2Math 2.0, que apenas contém visualização 2D, ensina ao usuário o assunto de matemática através de exercícios matemáticos. Além disso, pôr o Pat2Math 2.0 ser um STI, ele se adapta ao seu usuário, dependendo das dificuldades do usuário, o Pat2Math 2.0 apresentará diferentes exercícios de dificuldades distintas, para melhorar o processo de aprendizagem. Todavia, tendo apenas a resolução de exercícios como meio de ensino, pode acabar se tornando um processo repetitivo e causar a perda de interesse do aluno.

Dentre as aplicações acima, todas estão disponíveis no meio *mobile*, sendo o Visedu-Mat 2.0 a única exclusivamente *mobile*. Tanto o Geogebra quanto o Pat2Math 2.0 estão disponíveis no meio *web*, sendo o Geogebra o único disponível para desktop.

O Geogebra é a aplicação mais próxima do que deve ser alcançado nesse projeto, tendo como diferença apenas na acessibilidade e no foco. Por apresentar diversos temas distintos em sua versão clássica pode acabar surpreendendo o usuário com sua complexidade, deixando-o sem saber o que fazer. Das versões que focam em apenas um assunto, atualmente não existe alguma que foca em computação gráfica, sendo a que mais se aproxima é o Geogebra Geometria.

A partir das comparações feitas no Quadro 1, pode-se concluir que nenhuma aplicação oferece um sistema de tutoriais que facilite o acesso a leigos do assunto tratado pela aplicação. Das aplicações que apresentam algum método de ensino são limitadas a exercícios e não apresentam algum diferencial que chame a atenção do usuário, como a visualização 3D proporciona. Além disso nenhum dos softwares acima é focado em ensinar computação gráfica como tema, diferente do projeto aqui proposto.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

A aplicação descrita neste trabalho deverá:

- permitir visualização de objetos gráficos em um ambiente 3D (Requisito Funcional - RF);
- permitir mais de um objeto gráfico simultâneo (RF);

Bruno P.G.

- c) aplicar operações de transformação no objeto gráfico gerado ao alterar valores na função (RF);
- d) permitir movimentação livre da câmera em torno do objeto 3D gerado (RF);
- e) permitir alteração de valores como cor e transparência do objeto 3D gerado (RF);
- f) possibilitar pular e assistir novamente aos tutoriais (RF);
- g) ser desenvolvido em Unity (Requisito Não Funcional - RNF);
- h) ser visualizável em desktop, tablet, smartphone e web (RNF).

3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: nesta etapa será pesquisada toda a parte referente aos principais conceitos de computação gráfica e da parte matemática presente nesta matéria; *SISTEMAS TUTORES*
- b) elicitação de requisitos: reavaliar a viabilidade dos requisitos existentes e adicionar novos requisitos se for necessário;
- c) especificação: formalizar as funcionalidades da aplicação por meio de diagramas da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta Star UML;
- d) implementação: implementar a aplicação proposta, no ambiente de desenvolvimento Unity utilizando a linguagem de programação C#;
- e) testes: realizar testes com estudantes para avaliar o potencial de aprendizagem presente na aplicação desenvolvida na matéria de Computação Gráfica.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

etapas / quinzenas	2020									
	fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
elicitação de requisitos										
especificação										
implementação										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo descreve brevemente sobre sistemas tutores e alguns dos assuntos presentes no conteúdo de computação gráfica que fundamentarão o estudo a ser realizado: seno, cosseno e tangente, circunferências, π e matrizes.

Bruno P.S.

SEMPRE →
AMPLIAR OS
CONTÉUDOS: O PRÉ
ESTÁ AQUI E
INCONTOBJUTANTE

10

Toledo (2015) afirma que um software tutorial é um sistema que contém informações organizadas em uma ordem pedagógica e é composto por instruções programadas, em que a interação entre aluno e computador é realizada através da leitura, audição ou escrita de informações. Segundo Toledo (2015), a principal proposta de um software educacional é dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem nos diferentes conteúdos ministrados, tornando o aluno um ser ativo na construção do conhecimento.

Gomes (2003) diz que a Computação Gráfica pode ser descrita como o estudo da síntese, do processamento e da análise de objetos gráficos. Um objeto gráfico é normalmente representado através de polígonos que, posteriormente, costumam passar pelo processo de triangulação, no qual o objeto gráfico é dividido em vários triângulos menores para facilitar seu processamento. Para interagir com tais objetos gráficos, é útil que se entenda sobre as propriedades e características dos triângulos que o formam.

Segundo Silva (1990), seno, cosseno e tangente de um ângulo são os resultados das relações entre os ângulos e as medidas dos catetos e da hipotenusa de um triângulo retângulo, sendo também chamadas de razões trigonométricas. Cada ângulo apresenta um valor de seno, cosseno e tangente.

Uma circunferência, segundo Silva (1990), é o conjunto de pontos, contidos em um plano, que estão a uma mesma distância de um determinado ponto desse plano. A distância entre o ponto fixado e qualquer outro ponto da circunferência se chama de raio. A partir do número irracional π é possível se calcular o comprimento de uma circunferência. O conhecimento de circunferências é válido tanto para formar círculos quanto para formar curvas no objeto gráfico.

Silva (1990) afirma que uma matriz é uma tabela formada por m linhas e n colunas, podendo ser chamada de matriz de ordem $m \times n$. Persiano (1988) afirma que matrizes são necessárias em computação gráfica para se calcular os movimentos de transformação (translação, escala e rotação) de um objeto gráfico. Estes movimentos de transformação são operações consideradas usuais e são muito utilizadas em Computação Gráfica.

REFERÊNCIAS

- FERNANDES, Daniela. Brasil avança em conhecimento básico de matemática, mas continua atrás em ranking. 2016. Disponível em:
https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/02/160209_ocde_alunos_baixa_performance_pai_df. Acesso em: 19 set. 2019.

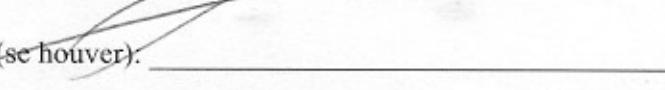
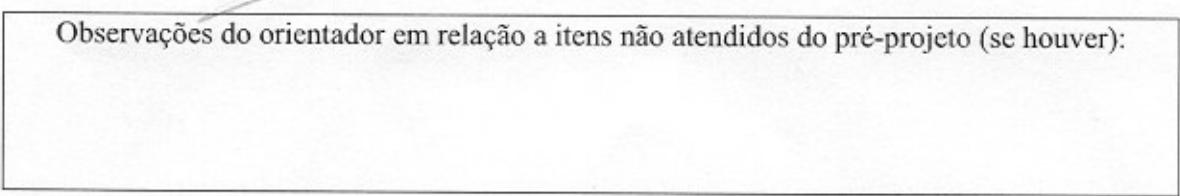
Bruno P.S.

- GOMES, Jonas; VELHO, Luiz. **Fundamentos da computação gráfica**. Rio de Janeiro : IMPA, 2003. 603 p, il. (Série de computação e matemática). Acesso em: 3 out. 2019.
- HOHENWARTER, M. et al. (Austria). **Geogebra**. 2019. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/>>. Acesso em: 25 out. 2019.
- IDOETA, Paula Adamo. **Enem**: o que as questões de matemática 'mais difíceis' dizem sobre a educação no Brasil. 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-44888935>>. Acesso em: 18 set. 2019.
- MACHADO, Oswaldo Bay. **VISEDU-MAT 2.0**: Visualizador de material educacional. 2014. Disponível em: <<http://dsc.inf.furb.br/tcc/index.php?cd=6&tcc=1643>>. Acesso em: 11 set. 2019.
- MORAIS, Felipe de; JAQUES, Patrícia A.. **PAT2Math+Handwriting**: Evoluindo Sistemas Tutores de Matemática com reconhecimento da escrita à mão. 2017. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7652/5448>>. Acesso em: 11 set. 2019.
- PERSIANO, Ronaldo Cesar Marinho; OLIVEIRA, Antonio A. F. de (Antonio Alberto F. de); INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA EM INFORMATICA. **Introducao a computacao grafica**. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Cientificos : IBPI, 1988. xiv, 225p, il, 23cm. (Ciencia de computacao). Acesso em: 3 out. 2019.
- SILVA, Cláudio Xavier da; BARRETO FILHO, Benigno. **Toda matemática**: livro do professor, [2. grau]. São Paulo : Atica, 1990. 374, [2], 24 p, il. (algumas col.). Acesso em: 3 out. 2019.
- TOLEDO, Bruno de Souza. **O USO DE SOFTWARES COMO FERRAMENTA DE ENSINOAPRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO DO ENSINO MÉDIO/TÉCNICO NO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS**. 2015. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/sige/article/view/3163/1891>>. Acesso em: 2 nov. 2019.

Bruno P.G.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): Bruno Pereira GilicinskiAssinatura do(a) Orientador(a): Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver):


DIREITAMENTE
BRUNO PEREIRA GILICINSKI

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado? O problema está claramente formulado?	X	X	X
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado? Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?	X	X	X
	3. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?	X	X	X
	4. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada? São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta? São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?	X	X	X
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?	X	X	X
	6. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	X	X	X
	7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC? As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?	X	X	X
	8. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica? A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?	X	X	X
	9. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?	X	X	X
	10. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?	X	X	X
ASPECTOS METODOLÓGICOS	11. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES As referências obedecem às normas da ABNT? As citações obedecem às normas da ABNT?	X	X	X
	Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes?	X	X	X
		X	X	X

PARECER – PROFESSOR DE TCC I OU COORDENADOR DE TCC (PREENCHER APENAS NO PROJETO):

O projeto de TCC será reprovado se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos 4 (quatro) itens dos ASPECTOS TÉCNICOS tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou
- pelo menos 4 (quatro) itens dos ASPECTOS METODOLÓGICOS tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: APROVADO REPROVADO

Assinatura: *Junes P. de Andrade Koher* Data: *04/12/2019*

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): Bruno

Avaliador(a): MARINHO

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO			
	O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?	X		
	O problema está claramente formulado?	X		
	2. OBJETIVOS			
	O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?	X		
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?	X		
	3. TRABALHOS CORRELATOS			
	São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?	X		
ASPECTOS METODOLÓGICOS	4. JUSTIFICATIVA			
	Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?	X		
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?	X		
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?	X		
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO			
	Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?	X		
	6. METODOLOGIA			
	Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	X		
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?	X		
	7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto)			X
	Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			X
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?	X		
	8. LINGUAGEM USADA (redação)			X
	O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?	X		
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?	X		

PARECER – PROFESSOR AVALIADOR: (PREENCHER APENAS NO PROJETO)

O projeto de TCC será deverá ser revisado, isto é, necessita de complementação, se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos 5 (cinco) tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: APROVADO REPROVADO

Assinatura:

Monica Lopes

Data: 19/11/19

Se o AVAIAZAR PODE MIGRAR NO TECNO
TURS Têm para ser feitas, ok?

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.