|  |  |
| --- | --- |
| CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC | |
| (X) PRÉ-PROJETO     (     ) PROJETO | ANO/SEMESTRE: 2023/2 |

GRADE: ambiente gráfico para desenvolvimento

Natália Sens Weise

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

# Introdução

[A introdução deve despertar no leitor o interesse pelo texto, apresentando os assuntos que serão tratados e o enfoque que será dado ao tema central. Deve iniciar com uma **contextualização** do estudo a ser realizado, explicando claramente sua origem/motivação. Deve finalizar com a **formulação do problema** (pergunta de pesquisa) a ser investigado.

O tema da pesquisa deve ser abordado de forma clara e sucinta, identificando a situação ou o contexto no qual o problema está inserido. A visão geral do tema deve então ser afunilada até se chegar ao problema a ser pesquisado. Após o problema ter sido identificado, deve-se delimitar que aspectos ou elementos serão tratados. Em resumo, na introdução deve-se deixar bem claro o problema que se quer resolver com o desenvolvimento do trabalho.

**O pré-projeto deve ter no máximo 10 (dez) páginas e o projeto deve ter no máximo 12 (doze) páginas.**

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é disponibilizar uma nova versão do VisEdu-CG, agora chamado de ambiente GRÁfico para DEsenvolvimento (GRADE), para ser utilizada pelos alunos do curso de Bacharel em Ciência da Computação na disciplina de computação gráfica na forma de material de apoio para auxliar o entendimento dos assuntos abordados em aula.

Os objetivos específicos são:

1. atualizar a versão do Unity;
2. implementar funcionalidades que faltaram no projeto anterior;
3. montar interface conforme padrão do material design;
4. trazer exercícios de treinamento do assunto.

# trabalhos correlatos

Essa seção expõe três trabalhos selecionados com características em comum ao que pretende ser desenvolvido. O primeiro é um jogo desplugado para ensinar pensamento computacional às crianças, proposto por Rodrigues *et al.* (2022). O segundo é o jogo GeNiAl por Barros *et al.* (2022), que busca ensinar a tabela periódica para estudantes do ensino superior. O terceiro é uma plataforma com jogos que ensinam astronomia projetada por Siedler *et al.* (2022).

## scratchim: uma abordagem para o ensino do pensamento computacional para crianças de forma remota e desplugada

Perante o cenário pandêmico vivido mundialmente e a falta de acesso à internet e equipamentos eletrônicos sofridos por algumas escolas, Rodrigues *et al.* (2022) sugeriram a utilização da computação desplugada para promover o aprendizado do Pensamento Computacional (PC) de forma remota.

Para isso, o já conhecido Scratch, recurso tecnológico para o ensino de PC, foi trazido para o meio físico: a equipe do projeto desenvolveu os blocos para programação com materiais acessíveis e coloridos, este último para despertar o interesse das crianças. Além disso, foram gravadas aulas em DVD para auxiliar os alunos e disponibilizadas apostilas com maiores explicações sobre o kit (RODRIGUES *et al.*, 2022).

Para realizar os exercícios e praticar o conhecimento, os estudantes tinham que encaixar os blocos conforme necessário para atingir o objetivo da tarefa. Com base nos resultados obtidos, notou-se que os professores conseguiram concluir as atividades e adquiriram o conhecimento desejado. Contudo, os alunos levaram mais tempo por não terem apoio presencial dos professores para tirar dúvidas (RODRIGUES *et al.*, 2022).

## JORNADA QUÍMICA GENIAL

Barros *et al.* (2022) propuseram uma aplicação com o foco em ajudar estudantes de ensino superior, que estejam na área das ciências ou que apenas tenham interesse no assunto, a aprender sobre a tabela periódica. A necessidade foi observada ao notar como o assunto era abordado de forma cansativa e desgastante nas aulas, desmotivando o aluno no momento do aprendizado. Com isso, buscou-se trazer uma solução divertida e estimulante para os entusiastas de química.

O jogo foi desenvolvido para web em Next.js e React,js. Nele, existe um quiz e mais três trilhas para treinar diferentes conhecimentos da área, sendo cada uma delas está ligada a um objetivo proposto: Ge (Germânio), com exercícios de agilidade para memorizar nome, símbolo e número atômico do elemento; Ni (Níquel), um minijogo da memória com o objetivo de relacionar elementos químicos com artigos do cotidiano; e Al (Alumínio), com atividades de lógica que buscam relacionar a posição do elemento na tabela com suas características (BARROS *et al.*, 2022).

Através de formulários de pesquisa feitos com os voluntários do projeto, verificou-se a eficácia da aplicação em fortalecer e aprimorar os saberes dos alunos, visto o alto desempenho dos pesquisados e seu sentimento de satisfação ao concluir as tarefas pré-estabelecidas (BARROS *et al.*, 2022).

## orbitando: uma plataforma para ensino de astronomia de outro mundo

Visando o aprimoramento das técnicas de ensino sobre astronomia em sala de aula, Siedler *et al.* (2022) criaram uma plataforma com jogos para auxiliar os professores a ensinar o tema de forma mais interessante aos alunos, promovendo engajamento.

Ao entrevistar os professores, foi requisitado que a plataforma OrbitAndo fosse multiplataforma, funcionasse em diversos aparelhos e de forma off-line, além de emergir o aluno em temas voltados ao Sistema Solar. A partir disso, também foram criados três jogos para compor o ambiente proposto: Astro, Jogo: Uma Volta pelo Sistema Solar e Orbit A.R. (SIEDLER *et al.*, 2022).

O primeiro jogo foi desenvolvido utilizando HTML5, JavaScript, NodeJS e MongoDB e apresenta dois módulos: Professor e Aluno. Em “Professor”, o docente pode inserir mais informações sobre o tema, aplicar questionários, coletar dados de desempenho dos discentes, entre outras funcionalidades. No modo Aluno, o estudante pode visualizar as informações postadas clicando em cada um dos planetas alinhados na tela, além de realizar questionários e salvar em PDF tanto o conteúdo sobre planetas quanto as questões com suas respostas registradas (SIEDLER *et al.*, 2022).

O segundo jogo, desenvolvido na *engine* de jogos Unity, possui a dinâmica de fases: o usuário viaja em um foguete de planeta em planeta, a partir do Sol. Para alcançar ao próximo astro, o aluno deve completar tarefas e ao chegar no destino pode acessar informações sobre aquele planeta (SIEDLER *et al.*, 2022).

O terceiro jogo faz uso de Unity e Vufora para trazer uma experiência mais imersiva de aprendizado. Nele, o usuário lê com a câmera do celular com sistema Android cartas que funcionam como marcadores. Ao ler a imagem, o aplicativo projeta o respectivo astro em 3D na tela. Caso o usuário não possua os cartões, pode visualizar as imagens em 2D (sem a experiência de Realidade Aumentada) (SIEDLER *et al.*, 2022).

Ao testar com alunos do quinto ano, notou-se maior interesse e aprendizado do conteúdo. Além disso, as crianças fizeram uso de trabalho em equipe no segundo jogo, como estratégia para passar de fase (SIEDLER *et al.*, 2022).

# software atual

Ao longo dos anos, esse projeto já passou por diversas versões: tendo as duas primeiras em C++, as quatro seguintes em Three.js e, por fim, chegando na *engine* de jogos Unity, sendo essa a última tecnologia usada no desenvolvimento do software. Inicialmente chamado de Adubo e posteriormente de VisEdu-CG, a aplicação surgiu com o objetivo de auxiliar os alunos da disciplina de Computação Gráfica do curso de Ciência da Computação da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB) a compreender melhor os temas abordados em aula, sendo eles: translação, rotação e escala.

Buttenberg (2020) projetou a última versão do antigo nomeado VisEdu-CG em Unity, na versão 2018.2.6f1, a fim de aprimorar para uma ferramenta mais popular. Ao inicializar o programa, o usuário pode optar por um tutorial de sete passos para aprender a usar a ferramenta. Nesta ferramenta são apresentadas quatro telas distintas: a Fábrica de Peças (Figura 1a), onde o usuário pega os blocos para programar; Renderer (Figura 1b), onde o usuário deposita as peças que coletou na fábrica; o Ambiente Gráfico (Figura 1c), onde é possível visualizar os eixos, grade e objetos colocados em cena; e o Visualizador (Figura 1d), que mostra o resultado da execução do que foi projetado pelo usuário.

Figura - Tela inicial do VisEdu-CG

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Buttenberg (2020).

A Fábrica de Peças apresenta nove diferentes tipos de objetos de cena, sendo eles: Câmera, Objeto Gráfico, Cubo, Polígono, Spline, Transladar, Rotacionar, Escalar e Iluminação. O Objeto Gráfico, Cubo, Polígono e Spline são formas geométricas para dispor no espaço gráfico. Os objetos Transladar, Rotacionar e Escalar são responsáveis pela matriz geométrica, podendo mudar a posição, orientação e o tamanho no espaço do objeto em que forem aplicados. A Câmera e Iluminação são fundamentais para o funcionamento da aplicação, visto que a Câmera possibilitará a visualização do resultado e a Iluminação permitirá que os objetos sejam vistos em cena (BUTTENBERG, 2020).

Ao selecionar o bloco desejado, o usuário deve arrastá-lo até o Renderer, encaixando conforme formato da peça. Ao inserir um objeto geométrico, é possível adicionar tanto a iluminação quanto os objetos da matriz geométrica. Enquanto o aluno vai adicionando blocos, é possível pré-visualizar o resultado na tela de Ambiente Gráfico, podendo fazer alterações nos valores de Transladar, Rotacionar e Escalar para obter o resultado desejado que é apresentado na tela Visualizador (BUTTENBERG, 2020).

Ao concluir o projeto, Buttenberg (2020) demonstra que os objetivos específicos foram parcialmente cumpridos, visto que algumas funcionalidades propostas, como os objetos Polígono e Spline não foram implementados.

# PROPOSTA DA FERRAMENTA

Nesta seção será apresentada a justificativa do projeto que será desenvolvido, bem como seus principais requisitos e metodologia que será utilizada.

## JUSTIFICATIVA

Os alunos de computação apresentam de forma evidente uma dificuldade de entendimento maior com a disciplina de Computação Gráfica (CG) do que com as outras disciplinas do curso principalmente relacionadas com a representação no espaço em 3D. Isso se dá pelo fato de que é preciso abstrair o espaço 3D, sendo necessário entender como que funciona a matriz de transformação e aplicá-la a objetos gráficos da cena.

Visando contribuir com o aprendizado de CG, esse trabalho pretende continuar com o antigo VisEdu-CG, trazendo novas funcionalidades e interface mais amigável para gerar maior engajamento e interesse dos usuários finais.

Para tanto, foram observadas as principais características e funcionalidades dos trabalhos correlatos e da última versão do projeto, a fim de extrair os pontos mais fortes para a versão atual. A seguir, é apresentado o Quadro 1, onde cada coluna é um trabalho examinado e cada linha uma característica, e sua existência é verificada por um ‘X’ no respectivo artigo ou com uma explicação detalhada.

Quadro - Comparativo dos trabalhos correlatos e última versão do projeto

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Trabalhos Correlatos  Características | Scratchim (RODRIGUES *et al.*, 2022) | GeNiAl (BARROS *et al.*, 2022) | OrbitAndo (SIEDLER *et al.*, 2022) | VisEdu-CG 5.0 (BUTTENBERG, 2020) |
| Existe interação com o aluno por meio de peças | X |  |  | X |
| É um software educacional |  | X | X | X |
| Apresenta exercícios para validação do aprendizado | X | X | X |  |
| Apresenta tutorial explicando o uso da ferramenta | X |  |  | X |
| Apresenta conteúdos teóricos para maior entendimento | X |  | X |  |
| Possui acesso off-line | X |  | X | (foi só WEB q ele fez né?) |
| Foi desenvolvido em Unity |  |  | Dois dos três jogos | X |
| Disponibilidade | Físico | Web | Multiplataforma | Web |

Fonte: elaborado pelo autor.

Com base nas informações apresentadas no Quadro 1, tanto o VisEdu-CG 5.0 quanto o Scratchim apresentam programação por blocos, o primeiro de forma digital e o segundo de forma desplugada. Apesar deste último ser do âmbito educacional, ele não se enquadra na categoria software; portanto, não possui a segunda característica. Em relação a possuir exercícios para validação do aprendizado, todos os trabalhos correlatos validam esse tópico. Já sobre os tutoriais, apenas o primeiro correlato e a última versão do projeto entram na categoria. Sobre os conteúdos teóricos, Scratchim os apresenta por meio da apostila que acompanha o kit e o OrbitAndo apresenta tanto no primeiro quanto no segundo jogo de sua plataforma. Além disso, ambos podem ser utilizados de maneira off-line. Quanto a ser desenvolvido em Unity, a versão anterior do VisEdu-CG e a plataforma de astronomia preenchem os requisitos, este último apresentando dois jogos feitos nessa mesma *engine*. Por fim, o jogo desplugado foi disponibilizado apenas em um modelo físico, enquanto o jogo GeNiAl e a última versão do projeto são web e o OrbitAndo é multiplataforma.

## REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Os requisitos do projeto são:

1. permitir que o usuário possa seguir um tutorial para auxiliar o entendimento da ferramenta (Requisito Funcional – RF);
2. permitir que o usuário possa arrastar os blocos e editar suas informações conforme for desejado (RF);
3. permitir que o usuário possa mexer no tema da aplicação (modo claro ou modo escuro) conforme melhor lhe agradar (RF);
4. permitir que o usuário possa realizar atividades pré-definidas, a fim de treinar seus conhecimentos adquiridos (RF);
5. o sistema informará se o usuário acertou a atividade de treinamento ou não, e mostrará uma explicação do porquê do erro (RF);
6. utilizar a ferramenta Unity em conjunto com a IDE Visual Studio (Requisito Não Funcional – RNF);
7. desenvolver interface conforme definido pelo material design (RNF);
8. utilizar a linguagem de programação C# para implementação (RNF);
9. desenvolver a aplicação para plataforma Windows e web (RNF).

## METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

1. elicitação de requisitos: rever os requisitos e, se necessário, adicionar novos;
2. modelagem de diagramas: diagramar modelos Unified Modeling Language (UML) requisitados para o desenvolvimento do projeto com a ferramenta Astah;
3. atualizar projeto: trazer o projeto anterior para uma versão mais recente da Unity (decidir qual);
4. aprimorar funcionalidades do projeto: implementar as funcionalidades que não puderam ser realizadas no projeto anterior, e outras cuja necessidade surgir durante o desenvolvimento, através das ferramentas Unity e Visual Studio, por meio da linguagem de programação C#;
5. aprimorar aparência do projeto: desenvolver as telas da aplicação com base no material design;
6. adicionar exercícios: implementar fase de exercícios para treinamento do assunto, usando as mesmas ferramentas e linguagem do item d;
7. teste das funcionalidades: realizar todo tipo de teste necessário para garantir bom funcionamento da ferramenta;
8. teste com usuários: testar o uso da ferramenta pelos alunos durante uma aula da disciplina de CG;
9. implementar melhorias: implementar o que for apontado no teste com usuários.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro - Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2024 | | | | | | | | | |
|  | fev. | | mar. | | abr. | | maio | | jun. | |
| etapas / quinzenas | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| elicitação de requisitos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| modelagem de diagramas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| atualizar projeto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| aprimorar funcionalidades do projeto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| aprimorar aparência do projeto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| adicionar exercícios |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| teste das funcionalidades |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| teste com usuários |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| implementar melhorias |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: elaborado pelo autor.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

[No pré-projeto devem ser descritos brevemente os assuntos que fundamentarão o estudo a ser realizado, relacionando a(s) principal(is) referência(s) bibliográfica(s), a(s) qual(is) deve(m) constar nas REFERÊNCIAS. Cada assunto abordado deve ser descrito em um parágrafo.

No projeto deve ser apresentado estudo inicial sobre o tema escolhido, detalhando cada parágrafo, na forma de seções, os assuntos relacionados no pré-projeto. A revisão bibliográfica consiste na sistematização de ideias e fundamentos de autores que dão sustentação ao assunto estudado. Observa-se que, antes da primeira seção, deve-se descrever o que o leitor vai encontrar nesse capítulo (preâmbulo), ou seja, como a revisão bibliográfica está organizada.]

...

Referências

[Só podem ser inseridas nas referências os documentos citados no projeto. Todos os documentos citados obrigatoriamente tem que estar inserido nas referências.

As referências deverão ser apresentadas em ordem alfabética, de acordo com as normas da ABNT. Como padrão, o nome do autor deve ser apresentado da seguinte forma: sobrenome com todas as letras maiúsculas; primeiro nome por extenso com a primeira letra maiúscula e as demais em minúscula; os outros nomes abreviados (letra em maiúscula seguida de ponto).]

[parte de um documento:]

AMADO, Gilles. Coesão organizacional e ilusão coletiva. In: MOTTA, Fernando C. P.; FREITAS, Maria E. (Org.). **Vida psíquica e organização**. Rio de Janeiro: FGV, 2000. p. 103-115.

[trabalho acadêmico ou monografia (TCC/Estágio, especialização, dissertação, tese):]

AMBONI, Narcisa F. **Estratégias organizacionais**: um estudo de multicasos em sistemas universitários federais das capitais da região sul do país. 1995. 143 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

[norma técnica:]

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências - elaboração. Rio de Janeiro, 2002a. 24 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002b. 7 p.

[livro:]

BASTOS, Lília R.; PAIXÃO, Lyra; FERNANDES, Lúcia M. **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses e dissertações**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

[trabalho acadêmico ou monografia (TCC/Estágio, especialização, dissertação, tese):]

BRUXEL, Jorge L. **Definição de um interpretador para a linguagem Portugol, utilizando gramática de atributos**. 1996. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

[verbete de enciclopédia em meio eletrônico:]

EDITORES gráficos. In: WIKIPEDIA, a enciclopédia livre. [S.l.]: Wikimedia Foundation, 2006. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Editores\_graficos. Acesso em: 13 maio 2006.

[artigo em evento:]

FRALEIGH, Arnold. The Algerian of independence. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF INTERNATIONAL LAW, 61, 1967, Washington. **Proceedings…** Washington: Society of International Law, 1967. p. 6-12.

[norma técnica:]

IBGE. **Normas para apresentação tabular**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993. 61 p. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/normastabular.pdf. Acesso em: 27 ago. 2013.

[artigo em periódico:]

KNUTH, Donald E. Semantic of context-free languages. **Mathematical Systems Theory**, New York, v. 2, n. 2, p. 33-50, jan./mar. 1968.

[trabalho acadêmico ou monografia (TCC/Estágio, especialização, dissertação, tese):]

SCHUBERT, Lucas A. **Aplicativo para controle de ferrovia utilizando processamento em tempo real e redes de Petri**. 2003. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

[página da internet com autor]

SCHULER, João P. S. **Tutorial de Delphi**. Porto Alegre, [2002]. Disponível em: http://www.schulers.com/jpss/pascal/dtut/. Acesso em: 27 ago. 2013.

[página da internet sem autor]

SCHRATCH. **Program, imagine, share**. [S.l.], [2013?]. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 27 maio 2013.

[relatório de pesquisa:]

VARGAS, Douglas N. **Editor dirigido por sintaxe**. 1992. Relatório de pesquisa n. 240 arquivado na Pró-Reitoria de Pesquisa, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.