

UMA PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO CONCRETO 3-D INCLUSIVO PARA ENSINO E APRENDIZAGEM DE MODELAGEM DE CASOS DE USO E BANCO DE DADOS

HELDER GABRIEL DA SILVA PEREIRA

MARIA JULIA MENEZES LIMA

GIULIA CARNEIRO CRISTO

CLAUDIO ZARATE SANAVRIA (ORIENTADOR)

IFMS – INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL – CAMPUS NOVA ANDRADINA

20ª FEBRACE – FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIAS – 14 a 26/03/2022

INTRODUÇÃO

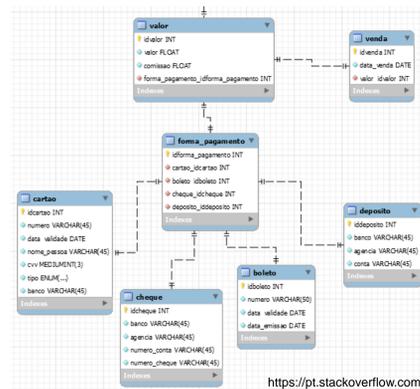
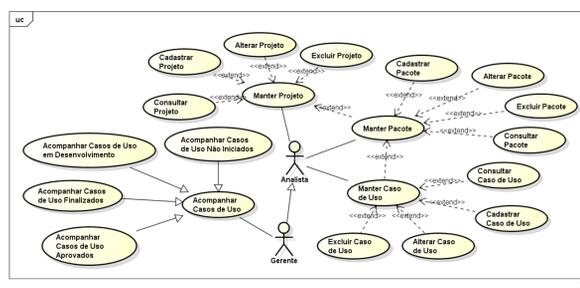
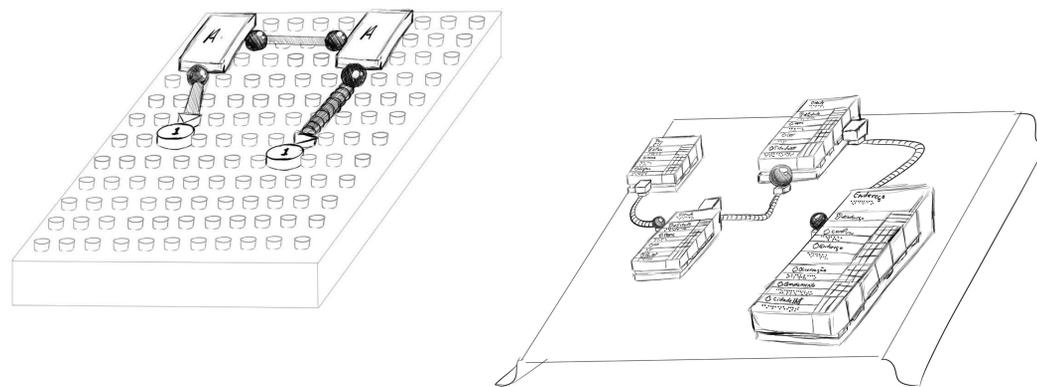
O desenvolvimento e a disseminação das tecnologias associadas a sistemas de computação digital no século XX potencializaram a luta pelo direito de acesso à informação e à comunicação, conforme apontam Torres, et. al (2007), que destacam, também, a existência de barreiras que impedem tal acesso. Neste contexto, os autores enfatizam que, para as pessoas com deficiências, o maior obstáculo enfrentado, quando a informação é caracterizada como uma riqueza, está no acesso a ela e, conseqüentemente, à educação, ao trabalho e ao lazer. Isso se dá porque as pessoas com deficiências, principalmente às associadas à visão ou à audição, possuem limitações distintas e diferentes necessidades quanto ao acesso à informação e à comunicação. Para Santos (2007), é necessário que se saiba a época na qual incidiu a deficiência visual do indivíduo, ou seja, se ocorreu no nascimento, se desenvolveu-se de modo gradativo em função de alguma patologia visual na infância, adolescência ou idade adulta, ou mesmo se é resultado de algum acidente. "E essa heterogeneidade de causas e fases em que a pessoa adquiriu a deficiência visual irá se refletir no processo de seu desenvolvimento" (SANTOS, 2007, p. 23). De acordo com o IBGE (2010), 18,8% da população brasileira declara possuir algum tipo de deficiência visual, o que corresponde a aproximadamente 36 milhões de pessoas. Desse total, 506.377 declaram não conseguir ver de modo algum. Classifica-se a deficiência visual em cegueira e baixa visão, conforme definições médicas e educacionais (SANTOS, 2007). Bruno & Nascimento (2019, p. 2) apontam que a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva estabelece diretrizes que perpassam todos os níveis e modalidades de ensino, desde a educação infantil até o ensino superior, delegando ao Atendimento Educacional Especializado "a função de identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, mediante uma proposta pedagógica articulada com o ensino comum". Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA) ou ajuda técnica, é definida como "produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade relacionada às atividades e à participação da pessoa com deficiência, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social" (BRUNO & NASCIMENTO, 2019, p. 4). A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, composta pelos institutos federais de Educação, Ciência e Tecnologia, Colégio Pedro II e Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), oferta 50% de suas vagas no Ensino Médio Integrado. Um dos cursos mais ofertados nesse nível é o Técnico Integrado em Informática que, dentre outras disciplinas técnicas, tem a Engenharia de Software no seu currículo. Prikladnicki et. al (2009, p. 1) destacam que o ensino de qualidade dessa disciplina "pode contribuir significativamente à melhoria do estado da arte do desenvolvimento de software e auxiliar a solução de alguns problemas tradicionais e crises relacionadas com as práticas da indústria de software". Além disso, a educação e o treinamento para formar profissionais de software, devem incluir não apenas conhecimentos básicos na área de computação, mas também o ensino de conceitos, processos e técnicas para definição, desenvolvimento e manutenção de software.

OBJETIVO E QUESTÃO PROBLEMA

Este projeto tem por objetivo geral desenvolver, aplicar e analisar o potencial pedagógico de um material didático concreto 3-D para apoio ao ensino e aprendizagem de conceitos de Modelagem de Casos de Uso com UML e Modelagem Relacional de Dados, visando a inclusão de pessoas com deficiência visual. O projeto parte da hipótese de que um material didático, pensado especificamente e considerando a inclusão, pode contribuir no aprendizado de modelagem de sistemas de informação.

PROPOSTA

Jacaúna & Silva (2016) desenvolveram um projeto que objetivou apresentar uma notação alternativa para o ensino de UML a um estudante cego de um curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Desenvolveram uma transcrição da notação do diagrama de casos de uso para tabelas e, segundo o relato, o uso dessa representação alternativa não alterou a curva de aprendizagem inerente ao conteúdo e a habilidade de realizar as abstrações e elaborar modelos representativos ocorreu de maneira semelhante que com o uso da notação gráfica. Entretanto, destaca-se, aqui, que uma outra notação foi criada e, de fato, o diagrama não foi construído. O projeto apresentou uma alternativa textual para a representação gráfica proposta pelo modelo original. O material em desenvolvimento será elaborado e produzido sob a perspectiva da modelagem e impressão 3-D como elementos essenciais para a construção da representação concreta dos elementos e estereótipos, tendo o tato como principal sentido a ser demandado no seu uso, por meio de formas e texturas que diferenciem as peças e seus significados. Em síntese, pretende-se permitir que o estudante "sinta" os diagramas que construir, assimilando seus principais conceitos e abstraindo o mais próximo possível dos seus colegas videntes.



PROBLEMATIZAÇÃO

Neste contexto, é importante destacar que a Engenharia de Software, em sua maioria, traz conteúdos relacionados à modelagem de sistemas de informação com enfoque prioritariamente visual, por meio de diagramas desenvolvidos em ferramentas próprias, as chamadas ferramentas CASE (Computer-Aided Software Engineering). A disciplina de Banco de Dados, quando abordado o projeto de bancos, também foca na representação visual de sua futura estrutura. Dentre estes diagramas está o Diagrama de Casos de Uso e o Modelo Relacional de Dados, foco desta pesquisa. Resumidamente, o Diagrama de Casos de Uso faz parte do arcabouço de diagramas da UML (Unified Modeling Language), uma linguagem de modelagem para o desenvolvimento de sistemas de software orientados a objetos. De acordo com Guedes (2018, p. 31) seu principal objetivo é "apresentar uma visão externa geral das funcionalidades que o sistema irá oferecer aos usuários". Assim, procura identificar os atores (usuários, outros sistemas ou até mesmo algum hardware especial) que utilizarão, de alguma forma, o software, bem como os serviços, ou seja, as funcionalidades que o sistema disponibilizará a esses atores, os chamados casos de uso. O modelo relacional de dados organiza de modo visual o banco de dados a ser desenvolvido para o futuro sistema. Tal modelo se fundamenta no conceito de relação (tabela), composta por linhas e colunas (BEZERRA, 2015). Cada tabela é individualizada por um atributo chave (primária) e se relaciona com outras tabelas por meio das chamadas chaves estrangeiras. Um ponto comum dos diagramas apresentados é que todos trabalham com a abstração. A UML trabalha com modelos visuais que representam diversas perspectivas do projeto de um sistema de informação. Assim, por meio de elementos e estereótipos, possuem uma semântica própria e difícil de ser traduzidas por ferramentas de leitura de tela, que acabam por ficar limitadas a notas explicativas a serem inseridas por uma terceira pessoa. Trata-se de um conteúdo de difícil compreensão por parte do estudante, e tal complexidade ainda se mostra maior para o deficiente visual. O mesmo ocorre com a Modelagem Relacional de Dados. Grande parte das ferramentas CASE não possuem suporte para os softwares de leitura.

METODOLOGIA

A pesquisa em desenvolvimento ocorre dentro de uma abordagem qualitativa de natureza experimental e aplicada. O locus da pesquisa é o espaço IFMaker do IFMS Campus Nova Andradina, um laboratório estruturado dentro da cultura Maker, com ferramentas e equipamentos que preconizam a filosofia "Faça você mesmo". Os IFMaker são laboratórios de suporte à inovação e ao aprendizado nos campi do IFMS, visando estimular o interesse de estudantes e servidores pelo desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação, além de apoiar o ensino de conteúdos transversais. Trata-se de um ambiente inspirado no FabLab, criado no The Center for Bits and Atoms (CBA) do Massachusetts Institute of Technology (MIT), como extensão da pesquisa realizada na instituição. O FabLab do MIT é um laboratório de suporte ao CBA para prototipagem sem a necessidade de projetos complexos, que geralmente demoram muito tempo para serem finalizados e validados. É uma plataforma de suporte à inovação e ao aprendizado, um lugar para criar, aprender, ensinar, inventar. Portanto, o IFMaker, assim como um FabLab, é um espaço importante para a comunidade, pois realiza eventos, minicursos e palestras, além de ter projetos com foco em resolver problemas locais. Primeiramente, foram realizados levantamentos teóricos em trabalhos relacionados, visando fundamentar o projeto e subsidiar os dados a serem coletados na validação do produto. Em seguida, foi realizada a sistematização dos conceitos para a elaboração do material didático. Essa etapa consistiu na busca de conceitos necessários para o material, principalmente com relação ao conteúdo trabalhado. A partir dos levantamentos realizados, a próxima etapa consiste no planejamento de modelagem do material, com alinhamento de sua semântica e modelagem em ferramentas específicas para construção de objetos tridimensionais para impressão. Também foram analisados aspectos específicos como formas e texturas adotadas por materiais voltados a pessoas com deficiência visual. Após a modelagem, a próxima etapa do projeto foca na impressão e construção do material didático. Para isso serão utilizados os modelos construídos para impressão 3-D, assim como eventuais peças feitas a partir de outros materiais, como o MDF, por exemplo. Para esta etapa está prevista a participação de pessoas com deficiência visual para que se verifique se as formas e texturas correspondem ao estipulado na fase de planejamento de modelagem. Paralelamente à construção do material ocorrerá a elaboração dos roteiros de uso objetivando a criação de atividades didáticas a serem aplicadas com o material. Também é esperado um contato com pessoas com deficiência visual nesta etapa. Uma vez construído o material e elaborados os roteiros de atividades, a próxima etapa consiste na aplicação do produto para fins de validação do seu potencial. Nessa etapa, será aplicado um questionário junto aos potenciais usuários, a fim de se medir o alcance dos objetivos propostos. Por fim, será realizada a análise dos resultados, cujos dados serão sistematizados a partir da validação.

Na modelagem de casos de uso com UML, o material é constituído por uma base semelhante a um tabuleiro com encaixes cuja função é manter fixadas as peças de acordo com a necessidade do usuário. Um dos elementos existentes dentro da modelagem de casos de uso com UML, são os casos de uso, conectados com seus respectivos atores por meio das associações e outros por meio das relações entre si.

No material, o caso de uso é representado com uma peça de forma elíptica contendo seis regiões para encaixe das relações. Contém também identificação com um determinado número que indica o nome do caso de uso em uma tabela, juntamente com a anotação em braille na peça. O ator é representado com uma peça de forma retangular contendo seis regiões para encaixe das associações e heranças. A identificação é dada por uma determinada letra do alfabeto, que indica um nome de ator contido na tabela.

As tabelas consistem em "anexos" para auxiliar o usuário a classificar seus casos de uso e atores de acordo com sua necessidade. Há duas tabelas, uma que usa números com suas respectivas palavras alocadas a um determinado número para identificar os casos de uso, e a outra usa letras para referenciar nomes possíveis para atores.

Dentro do material didático os quatro tipos de relações existentes, têm formas parecidas, considerando que todas realizam o encaixe com as outras peças de forma idêntica. Entretanto suas representações se diferem em relação à textura e cor, considerando o estudante com baixa visão. Considerada as diferentes formas de montar um diagrama de caso de uso, onde é preciso que uma relação tenha um tamanho maior, ou ir em diferentes posições, foi pensado em conectores, que teriam como ângulo interno 180, 90 e 45 graus.

Na modelagem relacional de dados, tabelas, colunas e linhas são os seus três principais componentes. O material consiste em uma base semelhante a uma tabela com encaixes de ímãs, cuja função é de manter fixadas as peças de acordo de sua necessidade.

No material, a relação é dada com uma linha para cada ligação, sendo três relacionamentos do tipo: 1 - 1, um para um. 1 - N, um para vários. N - N, vários para vários. Dando também, escrita em braille, concedendo ligação de entidade para entidade ou tabela para tabela, cujo seja o mesmo significado. Sendo assim adjunto às linhas, tendo texturas diferentes em cada tipo, três texturas diferentes para tato marcante.

Cada entidade terá também escrita alfabética e em braille. Formalmente, é uma função que mapeia um conjunto de entidades em um domínio. Em um banco de dados relacional, cada linha na tabela é um registro com uma ID exclusiva chamada chave. Como a tabela contém atributos dos dados a cada registro, frequentemente há um valor para cada atributo, facilitando o estabelecimento das relações entre os pontos dados.

O modelo terá 30 peças, sendo 5 peças as entidades, 4 peças as ligações, e as 21 peças serão os itens atributos das entidades, onde serão encaixados dentro das mesmas.

RESULTADOS

CONSIDERAÇÕES

Partindo da hipótese de que um material didático concreto pensado especificamente e considerando a inclusão pode contribuir no aprendizado modelagem de casos de uso, espera-se que o seu uso seja possível a todos os estudantes de Informática dos cursos técnicos. Até o momento, são boas as perspectivas de sucesso com o desenvolvimento do trabalho, que poderá desencadear uma série de novos produtos focando o público aqui trabalhado.

Também existem boas perspectivas de registro intelectual e difusão do material em toda a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, de modo a contribuir com a inclusão de modo mais amplo na referida rede.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, E. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- BRUNO, M. M. G.; NASCIMENTO, R. A. L. Política de acessibilidade: o que dizem as pessoas com deficiência visual. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 1, p. 1-15, 2019.
- GUEDES, G. T. A. **UML: uma abordagem prática**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2018.
- IBGE. **Censo Demográfico de 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 mai. 2021.
- JACAÚNA, R. D. P.; SILVA, J. F. **Ensinando engenharia de software para alunos deficientes visuais**. In: I Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da UERR I-EEPE/UERR, Boa Vista, UERR, 2016. v. 1. p. 1-5.
- SANTOS, M. S. **A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência educacional**. Dissertação de Mestrado (Universidade Federal da Bahia), Faculdade de Educação, Salvador, 2007.
- PRIKLADNICKI, R.; ALBUQUERQUE, A. B.; Von WANGENHEIM, C. G.; CABRAL, R. **Ensino de engenharia de software: desafios, estratégias de ensino e lições aprendidas**. FEES-Fórum de Educação em Engenharia de Software, 1-8, 2009.
- TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; MELLO, A. G. Nem toda pessoa cega lê em Braille nem toda pessoa surda se comunica em língua de sinais. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 369-385, maio/ago. 2007.