

APP MIDOAA: Objeto de Aprendizagem Acessível para Apoiar Estudantes com Deficiência Auditiva

Andreza Bastos Mourão^{1,2}, Christian Bezerra de Menezes³, Arcanjo Miguel Mota Lopes¹, José Francisco de Magalhães Netto¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Av. Gen. Rodrigo Otávio, Coroado. Manaus – AM – Brasil

² Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
Av. Darcy Vargas, 1200. Manaus – AM – Brasil

³ Uniasselvi - Centro Universitário Leonardo da Vinci - Pólo Itacoatiara
Itacoatiara, AM – Brasil

amourao@uea.edu.br, christian_menezes@hotmail.com,
amml@icompu.fam.edu.br, jnetto@icompu.fam.edu.br

Resumo. *Este white paper faz a descrição sucinta de um Objeto de Aprendizagem Acessível para Computação, embarcado em um Aplicativo móvel que tem como público-alvo estudantes com deficiência auditiva matriculados em cursos de nível superior na área da computação. O objetivo é apoiar, incentivar e contribuir com Professores de Ensino Superior em Computação, a inovar suas práticas pedagógicas e possibilitar um olhar e a realizações de práticas inclusivas. O App foi desenvolvido na plataforma Visual Class, atende a padrões e diretrizes de acessibilidade, está disponível nas plataformas Móvel e Desktop, possui um tradutor de Libras e ao final gera um relatório de notas.*

1. Cenário de uso

A educação é um direito previsto por lei que garante o ensino, acesso e participação de todas as pessoas nas escolas e universidades em todos os níveis de ensino [Mourão e Netto 2018a]. Neste contexto, a educação deve assegurar aos estudantes, independente de suas limitações, exercer seus direitos fundamentais perante a sociedade. As instituições de ensino devem prover mecanismos, ferramentas, recursos e projetos voltados para atender estudantes com deficiência, ou com algum tipo de transtorno, como por exemplo: Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), Dislexia, Discalculia entre outros.

O problema geral é que o mundo ainda não está preparado para lidar com a acessibilidade. Alguns países mais desenvolvidos já investem em infraestrutura e recursos educacionais para atender necessidades reais [Mourão e Netto 2018b]. No entanto, o Brasil ainda está engatinhando neste contexto apesar de estar em vigor a legislação [Brasil 2019] que promove a inclusão de Pessoas com Deficiência (PCD), cujo objetivo é promover inclusão e cidadania de forma igualitária.

Este panorama desencadeou a motivação pela busca e desenvolvimento de uma solução tecnológica que pudesse atender uma necessidade atual identificada em cursos superiores de computação de instituições públicas e privadas na cidade de Manaus no Estado do Amazonas. A identificação e viabilidade do recurso educacional foram possíveis mediante a aplicação de um questionário de viabilidade com professores e coordenadores de instituições públicas e privadas de ensino [Mourão e Netto 2018a].

Nos dias atuais professores e gestores guiam suas ações e intervenções, contemplando o uso das Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (NTDIC) como recursos potencializadores da aprendizagem. Siqueira (2015) afirma que “apesar da inclusão escolar ser uma realidade na legislação brasileira, verifica-se no cotidiano das instituições de ensino regular, particulares e públicas, certa dificuldade em lidar com a adequação às demandas dos alunos especiais”. É neste sentido, que os modelos inclusivos vêm se consolidando e gerando contribuições significativas neste cenário educacional.

Considerando o cenário acima e práticas já desenvolvidas por Mourão e Netto (2016), (2018b) e (2019), optou-se pelo desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem Acessível que atende ao Modelo Inclusivo proposto por Mourão e Netto (2018a), visando promover o aprendizado móvel¹ (M-learning) e presencial (Desktop).

Nos dias atuais professores e estudantes utilizam dispositivos móveis para acessar e compartilhar conteúdos educacionais, colaborar e construir conhecimento, facilitando desta forma a comunicação entre pares e grupos. Dentre os principais benefícios do aplicativo destacam-se: promover uma prática inovadora e inclusiva, incentivar um ambiente igualitário e a educação acadêmica², favorecer um ambiente socioemocional e produzir impacto positivo nos resultados acadêmicos.

O aplicativo foi desenvolvido no software de autoria Visual Class, tendo como público-alvo estudantes sem e com deficiência auditiva, matriculados em cursos superiores de Computação. A aplicação foi validada por estudantes do Curso de Sistema de Informação, na disciplina de Introdução a Programação de Computadores, onde a linguagem de programação ensinada foi *Phyton*, e cuja unidade instrucional selecionada e trabalhada foi Arquivos em *Python*.

2. Desenvolvimento

O APP MIDOAA é o primeiro aplicativo de muitos outros que serão desenvolvidos com a finalidade de apoiar atividades educacionais no contexto da educação inclusiva. O desenvolvimento do OAA na plataforma móvel faz parte do projeto MIDOAA [Mourão e Netto 2018a].

O processo adotado para o desenvolvimento do aplicativo seguiu as etapas definidas do Modelo Inclusivo MIDOAA proposto por Mourão e Netto (2018a). O desenvolvimento do OAA utilizou as abordagens pedagógica e computacional. O processo foi definido utilizando a metodologia PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir), conforme mostrado na Figura 1.

¹ A aprendizagem móvel refere-se ao processo de aprendizagem mediado por tecnologias móveis, como smartphones, tablets e consoles de videogame [Schuler, Winters, e West, 2012].

² Educação acadêmica refere-se ao número de anos de educação que um indivíduo completa (Schifter, 2015).

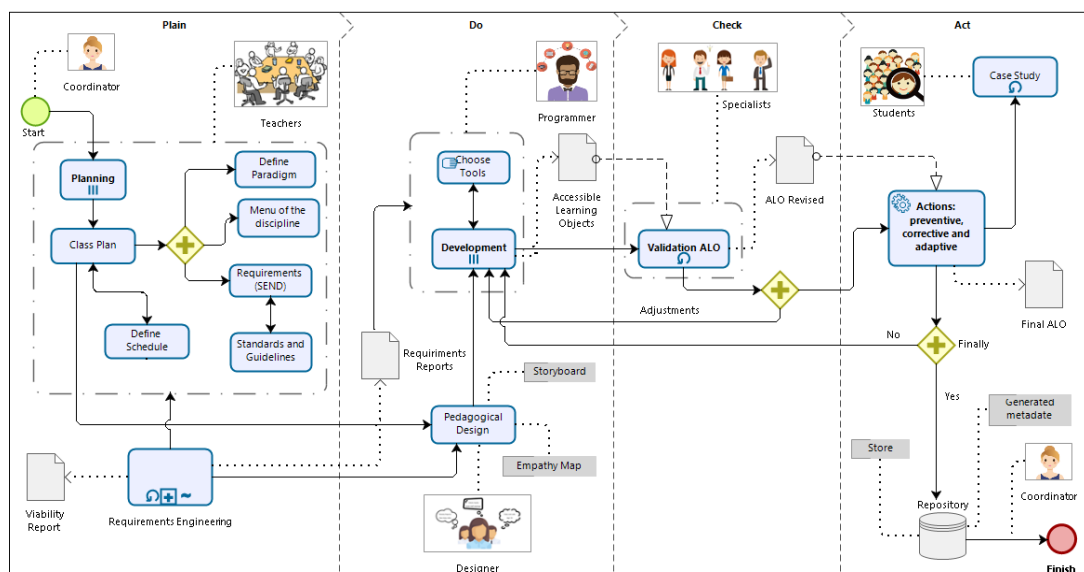


Figura 1 – Processo do Modelo Inclusivo MIDOAA [Mourão e Netto 2018]

As quatro etapas foram seguidas, definidas e desenvolvidas como descritas a seguir:

1 – **Planejar:** nesta etapa, foram utilizados conceitos, técnicas e ferramentas da Engenharia de Requisitos. Inicialmente foi realizado um estudo de viabilidade do App que gerou um relatório (contendo custo, risco e viabilidade de desenvolvimento do projeto). Em seguida, na etapa de elicitação de requisitos foram utilizadas as técnicas de questionário, entrevista e mapa de empatia. O questionário e a entrevista possibilitaram conhecer mais sobre a turma, a disciplina, o conteúdo instrucional, permitindo assim, definir os objetivos pedagógicos e computacionais; os requisitos de aprendizagem, usabilidade e acessibilidade; a deficiência a ser atendida; infraestrutura; tecnologias utilizadas; metodologia; padrões e diretrizes acessíveis; e definir o cronograma de desenvolvimento, entrega e avaliação. O mapa de empatia foi aplicado na turma com todos os estudantes e com o professor da turma com o objetivo de desenvolver o persona do estudante com deficiência auditiva e outro persona que representasse os demais estudantes da classe. Desta forma, foi possível criar um protótipo de OAA voltado para atender as características apresentadas no Mapa (Figura 2).

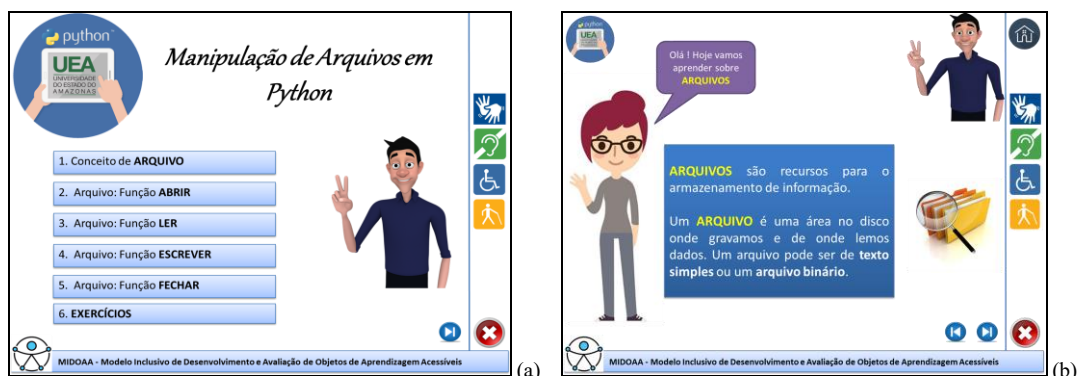


Figura 2 – Protótipo do OAA – (a) Tela Principal / (b) Segunda Tela.

2 – **Executar:** nesta etapa, foi utilizado como parâmetro o relatório de requisitos funcionais e não funcionais gerados na etapa anterior que serviram como base para o desenvolvimento do aplicativo. O App foi desenvolvido por um professor da área da computação e por um técnico da área de informática na educação especialista no software de autoria Visual Class, Class Player, Class Net e Visual Class Net, e com todo o suporte da Caltech Informática Ltda³. O App atende a um design pedagógico (com base no Mapa de Empatia e Modelo Navegacional) e a padrões e diretrizes de acessibilidade.

O Aplicativo móvel do OAA é multiplataforma Android (acessando o Google Play), IOS (acessando a Apple Store) podendo ser baixado gratuitamente. O acesso também pode ocorrer via desktop, por meio do Sistema Operacional Windows ou macOS. Para viabilizar o uso pode-se utilizar o software gratuito Nox Player⁴ que permite emular com perfeição o S.O. Android em PC ou Notebook. Depois de instalado o emulador, basta configurar uma conta para acessar o Google Play ou o AppStore.

O APP MIDOAA foi desenvolvido utilizando as seguintes tecnologias:

- Tecnologias gratuitas: DSpeech (conversão de texto em áudio);
- Tecnologias pagas: Software de Autoria Visual Class, Class Player (tocador de projetos do Visual Class), a Universidade (UEA) é parceira e possui licença. Software Ivona (conversão de texto em áudio), Software Photoshop (Criação e Edição de Imagens) e Software Gravador de Tela Pro da Apowersoft (Captura e edição dos vídeos em Libras).

3 – **Verificar:** nesta etapa, considerou-se o protótipo modelo como parâmetro para validar as funcionalidades do OAA, assim como o relatório gerado na primeira fase contendo os requisitos funcionais e não funcionais de aprendizagem, acessibilidade e usabilidade. Para a validação do aplicativo foram considerados os protótipos, os personas gerados por meio dos mapas de empatias aplicados com a turma e os relatórios gerados pelas etapas da Engenharia de Requisitos que deram suporte do início até o final do processo.

4 – **Agir:** nesta etapa, foram aplicados questionários com os estudantes da turma que utilizaram o App, visando avaliar o OAA quanto às abordagens de ensino, aprendizagem, usabilidade e acessibilidade. A avaliação e ajustes finais do produto APP também teve a participação de especialistas, professores e técnicos. A avaliação foi realizada por meio de questionários produzidos e disponibilizados para esta finalidade e disponível na plataforma Google *Forms*. Após a avaliação final, os resultados foram tabelados e serviram como base para correções e ajustes finais, considerando as limitações apresentadas pela ferramenta. Os itens que apresentaram o maior índice de aceitação e que são primordiais no processo de avaliação de aplicativos, expressaram resultados animadores como: desempenho e tempo de resposta; recursos e funcionalidade; confiabilidade, aparência, usabilidade, acessibilidade e navegação; e segurança. Desta forma, o OAA está disponível na Internet para ser utilizado.

³ Disponível em: <http://www.classinformatica.com.br/>

⁴ Disponível em: <https://pt.bignox.com/>

3. Apresentação do Software

O aplicativo App MIDOAA é gratuito, e foi desenvolvido para apoiar a educação inclusiva no ensino superior, faz parte de uma das inúmeras ações que vem sendo desenvolvidas ao longo dos três últimos anos. Este aplicativo faz parte do projeto MIDOAA [Mourão e Netto 2018], foi desenvolvido para atender um público-alvo específico, unidade instrucional, disciplina e turma, visando comprovar o processo, diretrizes e padrões definidos pelo MIDOAA.

O design, modelo navegacional, processo e a tecnologia foram fatores determinantes para a entrega e disponibilidade do produto. O app atende estudantes não deficientes e com deficiência física, podendo ser utilizado em outras situações. A partir deste modelo, pretende-se expandir o projeto a fim de viabilizar o desenvolvimento de muitos outros aplicativos para atender inúmeras outras deficiências e requisitos.

O APP MIDOAA é um aplicativo móvel que pode ser baixado no Play Store ou na APP Store. Os passos abaixo demonstram como os aplicativos podem ser acessados em cada uma das plataformas.

1. **App Store** – O aplicativo por ser baixado e acessado por iPhone – faça o download na App Store seguindo este procedimento:
 - a) Entre na App Store clicando no ícone da App Store no iPhone;
 - b) Na App Store, pesquise por "Class Player" e baixe o APP;
 - c) Após achar o aplicativo, clique em "Obter";
 - d) Em seguida, clique em "Instalar";
 - e) Insira um ID e senha Apple válidos;
 - f) Após inserir a senha, o aplicativo Class Player será baixado e instalado;
 - g) Após o download, você poderá encontrar o aplicativo na tela do dispositivo móvel – toque para abrir o aplicativo Class Player;
2. **Play Store** - O aplicativo por ser baixado e acessado por dispositivos Android – faça o download na Google Play Store seguindo este procedimento:
 - a) Entre no Google Play tocando no ícone Play Store em seu telefone Android;
 - b) No Google Play, pesquise por "Class Player" e baixe o APP;
 - c) Ao encontrar o aplicativo, toque em "Instalar", seguido de "Aceitar", para permitir que o aplicativo acesse determinados recursos do seu telefone, como o Bluetooth;
 - d) Insira um ID e senha Google (gmail) válidos;
 - e) Após inserir a senha, o aplicativo Class Player será baixado e instalado;
 - f) Ao fim da instalação, toque em "Abrir" para abrir o aplicativo "Class Player";
 - g) Após o download, você poderá encontrar o aplicativo na tela do dispositivo móvel – toque para abrir o aplicativo Class Player;

Após a execução dos passos listados acima em cada uma das plataformas. É possível baixar o aplicativo MIDOAA, por meio da interface do Class Player. Em seguida, baixe o APP, click no Menu senha (Figura 3a), digite MIDOAA ou midoaa e click no botão OK. Em seguida, encontrará o ícone MIDOAA UEA, então é só dar um click no botão instalar (Figura 3b). Depois de instalado não precisará mais de acesso a internet e poderá utilizá-lo off-line.

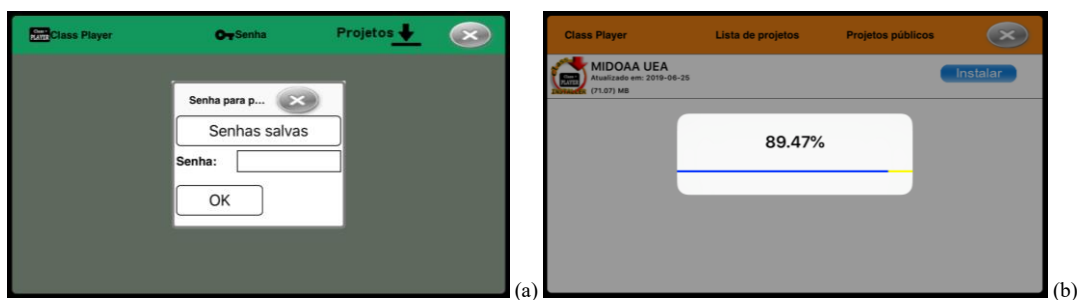


Figura 3 – Interface do App Class Player – (a) Tela Senha / (b) Tela de Download

A Figura 4(a) mostra a interface do Class Player com o ícone do MIDOAA instalado após o download. A Figura 4(b) mostra a tela de inicial do MIDOAA. O usuário ao dar um click no botão iniciar no canto inferior direito (Figura 4b), terá acesso ao menu principal do Aplicativo.

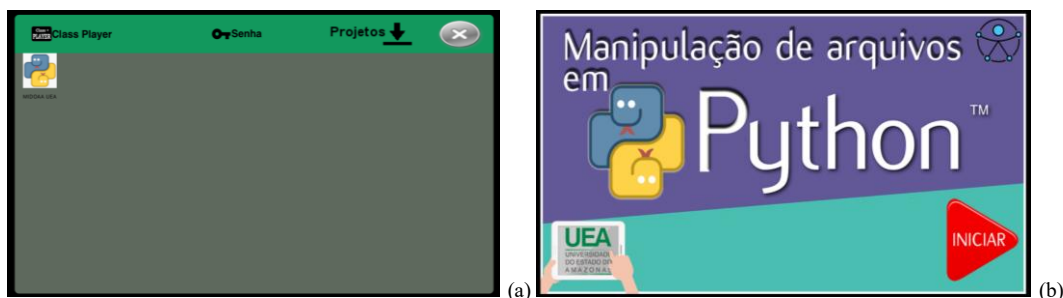


Figura 4 – Interface do App Class Player – (a) Tela do Class Player com App MIDOAA UEA / (b) Tela Inicial do App


A Figura 5 apresenta a interface principal do Aplicativo. A Interface principal além do **Menu** , possui o personagem animado em Libras da ProDeaf⁵ (presente em todo o App), as referências, os ícones de acessibilidade, a logomarca da instituição de ensino superior e o botão de navegação (Sair).



Figura 5 – Interface do Menu principal do App MIDOAA

⁵ A ProDeaf é o primeiro aplicativo tradutor para a Língua Brasileira de Sinais. Atualmente se uniu à Hand Talk para levantar a bandeira da acessibilidade em Libras [ProDeaf, 2018].

As informações estão detalhadas ao redor da Figura 5. É importante destacar que o aplicativo atende os deficientes auditivos, e deficientes físico e visual com nível de deficiência de aproximado de 25% (moderado a leve).








É importante destacar os botões de navegação (Figura 6a), onde o usuário pode **voltar**  ou **avancar**  uma tela, ou pode optar por **Sair**  do App. A Figura 6b apresenta a interface do conteúdo: Função Abrir em Python, nesta tela é possível acessar o **vídeo aula**  sobre o assunto disponível no Youtube, ao dar um click o usuário retorna a Tela. O usuário pode Sair ou Voltar para o Menu principal, é só dar um click na opção desejada.



Figura 6 – Interface do App MIDOAA – Tela Arquivos: Função Abrir

Os estudantes podem realizar seus exercícios, conforme exemplo mostrado na Figura 7(a). Estão disponíveis 5 tipos de exercícios avaliativos, os estudantes respondem com base no estudo prévio. Ao finalizar, o estudante retorna ao Menu principal e poderá visualizar a opção  **EXERCÍCIOS**  **Avaliar** . Para ter acesso ao resultado o estudante dá um click e então obtém o *feedback* da sua avaliação (Figura 7b), contendo a data, tempo, sua nota, a quantidade de erros e acertos e resumo.

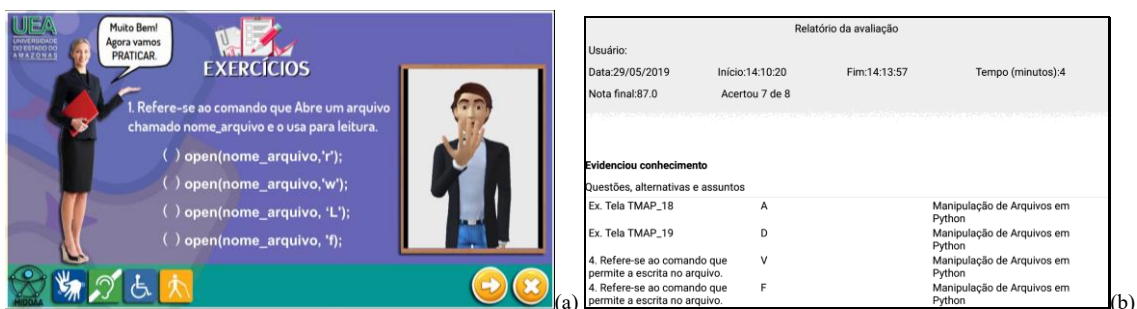


Figura 7 – Interface do App MIDOAA – Tela Exercícios – (a) Tela do Exercício 1 / (b) Tela do Relatório de Aprendizagem do Estudante

O vídeo demonstrativo encontra-se disponível no Youtube⁶, o APP faz parte do projeto MIDOAA disponível na página da Universidade (<http://midoaa.uea.edu.br/midoaa/appmidoaa>).

⁶ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kVvL4NHGeBA>

4. Considerações finais

O APP MIDOAA é um aplicativo para apoiar o ensino da Linguagem de Programação Python, em cursos de nível superior em Computação, para estudantes com deficiências. Existe um número expressivo de estudantes com deficiências buscando qualificação superior, e projetos de inclusão como o aplicativo MIDOAA, os auxiliam a atingir esse resultado.

O aplicativo contribui para a Educação Inclusiva, permitindo o aprendizado de “Python” por estudantes com Deficiência Auditiva, apresentando todo o conteúdo de forma sequencial, seguindo uma abordagem pedagógica e computacional. O APP é baseado na plataforma Visual Class e as aulas são traduzidas por um personagem animado em Libras.

O aplicativo foi validado por meio de um estudo de caso, no Curso de Sistemas de Informação, na turma do 1º período, na disciplina de Introdução a Programação de Computadores da EST/UEA. A turma foi escolhida, pois havia um estudante com deficiência auditiva, regularmente matriculado, e assim promoveu-se um processo de ensino e aprendizagem inclusivo. Em seguida, todos os estudantes utilizaram o Aplicativo e avaliaram (por meio de formulário), que demonstrou impacto positivo, aceitabilidade, originalidade, facilidade de navegação e usabilidade. O APP promoveu o aprendizado e o desenvolvimento socioemocional de todos os estudantes estimulando positivamente o relacionamento entre eles.

Como perspectivas futuras, pretende-se criar visibilidade e expandir o projeto APP MIDOAA para o desenvolvimento de novos aplicativos que possam apoiar a aprendizagem móvel na área da computação e posteriormente em outras áreas do ensino superior. Os aplicativos desenvolvidos serão armazenados e compartilhados no repositório SIMROAA⁷ (2019b). Em paralelo almejamos criar parcerias com pesquisadores de outras Universidades para ampliarmos a produção e o compartilhamento de APP, visando atender as diversas deficiências e transtornos apresentados por estudantes de nível superior.

Referências

- Brasil. Decreto nº 13.146, 6 de Julho de 2015. (2019). Dispõe sobre a Lei Brasileira de Inclusão de Pessoas com Deficiência. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acessado em: 11 de Junho de 2019.
- Mourão, Andreza B., Netto, José Francisco. (2018a). MIDOAA: Inclusive Model of Development of Accessible Learning Objects. In: FIE 2018 - 48th Annual Frontiers In Education Conference, 2018, San Jose, California.
- Mourão, Andreza B., Netto, José Francisco. (2018b). Inclusive Model for the Development and Evaluation of Accessible Learning Objects for graduation in Computing: A Case Study. In: FIE 2018, San Jose, California.
- Mourão, Andreza Bastos & Netto, José Francisco de Magalhães. (2019a). Inclusive Model Application Using Accessible Learning Objects to Support the Teaching of Mathematics. *Informatics in Education*. 18. 213-226.
- Mourão, Andreza B., Netto, José Francisco. (2019b). SIMROAA: Multi-Agent Recommendation System for Recommending Accessible Learning Objects. In: FIE 2019, Cincinnati, Ohio.
- Siqueira, Maria das Graças Soares; Aguilera, Fernanda. Modelos e Diretrizes para uma Educação Inclusiva: Revisão de Literatura. *Revista Educação Especial*, Santa Maria, p. 281-294, maio 2015. ISSN 1984-686X.
- ProDeaf. O que é o ProDeaf? Disponível em: <https://www.prodeaf.net/>. Acessado em: Julho de 2018.

⁷ SIMROAA é um Sistema de Recomendação Multiagente para Recomendar Objetos de Aprendizagem Acessíveis, projetado no âmbito do Projeto MIDOAA.