
WEBOOL: Promovendo a inclusão digital a deficientes intelectuais por meio de atividades lúdicas na web

Jéssica Oliveira da Gama

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS)
jessica.gama@estudante.ifms.edu.br

.....

Vitória Pereira Rocha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS)
vitoria.rocha@estudante.ifms.edu.br

.....

Sidney Roberto de Sousa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS)
sidney.sousa@ifms.edu.br

.....

Veruska Ramão França

Escola especializada Mundo Feliz - Associação Pestalozzi
veruskarf@hotmail.com

Resumo

O presente artigo tem como principal objetivo apresentar o WEBOOL (*Web School* ou *Escola da Web*), um site para auxiliar o ensino a estudantes deficientes intelectuais. O site vem sendo desenvolvido em parceria com a Associação Pestalozzi de Aquidauana-MS, a qual propõe as atividades que são implementadas no site. O WEBOOL nasceu da necessidade que a Pestalozzi tinha de parar de subutilizar seu laboratório de informática, o qual possui acesso à internet, porém não possui nenhum software que possa ser utilizado com o propósito de auxiliar no processo educacional de seus estudantes deficientes intelectuais. Dentro deste contexto, as atividades do WEBOOL visam atacar tal problema, promovendo a inclusão digital no processo educacional do público deficiente intelectual. Por fim, o site incorpora o recurso de Realidade Aumentada em algumas das atividades propostas no site, de tal forma a enriquecer ainda mais a experiência dos estudantes com as atividades.

Palavras-chave: Website. Educação especial. Inclusão. Deficiência Intelectual.

Abstract

This paper has as main goal to present WEBOOL (Web School), a web site to aid teaching to intellectual disabled students. This web site has been developed in partnership with Pestalozzi Society of Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil, which elaborates the activities that our team develops at it. WEBOOL was conceived from the need that Pestalozzi Society had about the underutilization of its computer lab, which has an internet connection but has no useful software to aid the educational process of their intellectual disabled students. In this context, WEBOOL activities aim to attack such problem, promoting digital inclusion at educational process of intellectual disabled public. Lastly, WEBOOL incorporates Augmented Reality resource in some of the activities proposed at the web site, in order to enhance such more the students experience with the activities proposed.

Key words: Primeira. Segunda. Terceira palavra.

Introdução

Há cerca de duas décadas, a tecnologia da informação conduziu consigo o avanço tecnológico e, com isso, o uso de computadores domésticos tornaram-se populares no Brasil. Grande parte da população começou a se adaptar e utilizar essas novas ferramentas como uma forma de auxílio em atividades regulares, sejam elas complexas ou simples. Desse modo, o crescimento da utilização das tecnologias de informações fez com que uma vasta gama de plataformas para o apoio ao surgimento de aparelhos modernos e sofisticados comesçassem a ser desenvolvidas e propagadas por meio do ambiente virtual.

Porém, no que tange o surgimento de softwares voltados para o apoio ao ensino de variadas disciplinas, é notável perceber que existe uma escassez de plataformas voltadas e adaptadas para pessoas que possuem alguma necessidade especial ou limitações. Logo, é notável analisar que há uma grande relevância em inserir todas as pessoas, que possuem algum tipo de deficiência, no âmbito da tecnologia. Para isso, é necessário o incentivo ao desenvolvimento de plataformas voltadas para esse público e o contato desse público com a mesma. Por fim, esse desenvolvimento tem como propósito evitar a exclusão dos deficientes com a relação à alfabetização, incentivando e inserindo a tecnologia no dia a dia dessas pessoas.

Este projeto apresenta o desenvolvimento de uma plataforma web para o apoio ao ensino de disciplinas do ensino fundamental para portadores de deficiência intelectual. A plataforma foi batizada como WEBOOL (*Web School*) e visa disponibilizar atividades lúdicas e conteúdo multimídia, organizados por disciplina por meio da realidade aumentada, os quais estão sendo desenvolvidos com a supervisão e auxílio de especialistas da área pedagógica e do atendimento ao público deficiente intelectual, realizados com base no

plano de ensino do professor, respeitando os limites de tal público e seus diferentes níveis de deficiência. O trabalho está sendo validado por um grupo de professores da Associação Pestalozzi de Aquidauana-MS.

Dessa forma, pretende-se com o WEBOOL promover uma ferramenta sólida que possa ser amplamente utilizada em laboratórios de informática de instituições de ensino que atendam ao público deficiente intelectual, como uma forma de estender e auxiliar o ensino em sala de aula.

Justificativa

A iniciativa deste projeto nasceu de uma demanda real da Associação Pestalozzi de Aquidauana pois, algumas professoras da associação procuraram os pesquisadores e autores do WEBOOL, relatando a carência de softwares para apoio ao ensino a deficientes intelectuais. Além disso, uma das professoras mostrou alguns CD-ROMs de posse da associação que continham softwares antigos que atendiam tal demanda. Porém, além de não serem adequados e nem adaptados para tal público, muitos destes softwares não podiam mais ser instalados nos computadores do laboratório da associação, pois não eram compatíveis com os sistemas operacionais modernos.

Por mais que o WEBOOL tenha surgido como uma forma de auxiliar os professores de uma instituição de ensino específica, pretende-se que outras escolas usem a plataforma para auxiliar seus devidos alunos. Neste contexto, os professores parceiros da associação contribuirão com a sua expertise no assunto para que os desenvolvedores possam elaborar conteúdos e atividades que possam ser adotadas por outras instituições.

A ideia de utilizar a realidade aumentada (AR) nas atividades do WEBOOL surgiu como uma forma de enriquecer ainda mais as atividades propostas no site e as deixarem ainda mais lúdicas. Muitos projetos utilizam a AR como uma forma de imersão do usuário no software, fazendo com que a interação entre o usuário e o computador seja ainda mais sensível. Dentro deste contexto, o propósito de utilizar a AR no WEBOOL vem para fazer com que as atividades possam contar com recursos multimídia que vão além de imagens estáticas, áudio e vídeo, como por exemplo objetos animados que interajam com a movimentação do usuário captada pela webcam do computador.

Fundamentação teórica

No cenário atual, pode-se encontrar uma vasta gama de plataformas que tem como objetivo atacar o modo de passagem de conteúdo e aprendizado de diversas disciplinas. Todavia, essas plataformas são voltadas e desenvolvidas para pessoas que não possuem nenhuma limitação, seja ela mental ou física. Sendo assim, como o foco dessas plataformas não é a adaptação para que qualquer pessoa utilize, caso algum usuário que possua uma deficiência pretenda utilizar, o mesmo não conseguirá fazer um pleno uso da plataforma.

De fato, há uma escassez de plataformas de ensino voltadas ao público deficiente intelectual. Apesar disso, é possível encontrar na literatura trabalhos que atacam este problema em nichos específicos. Coelho e Oliveira [Coelho e Oliveira 2015] propõe o uso de um software de alfabetização fônica para a alfabetização de deficientes intelectuais. Thomaz e Moreira (2014) apresentam em seu trabalho um software para apoiar o ensino de matemática aplicada em estudantes de tal público.

Alguns trabalhos têm como o alvo o ensino de disciplinas mais técnicas, como o trabalho de Damasceno [Damasceno 2016], o qual propõe uma ferramenta para apoiar o ensino de algoritmos para estudantes com deficiência intelectual. Por outro lado, alguns trabalhos propõem softwares para o apoio à realização de atividades rotineiras do deficiente, como o trabalho proposto por Silva e Oliveira [Silva e Oliveira 2016].

Porém, no que concerne o apoio ao ensino de disciplinas comuns do ensino fundamental como um todo, a busca por trabalhos na literatura torna-se improdutivo. Tal fato somado ao fato de que muitas das escolas que atendem deficientes intelectuais dispõe de laboratórios de informática os quais são subutilizados devido a tal carência, torna a situação ainda mais preocupante. Com isso, reforça ainda mais os fatos de que há uma certa escassez de plataformas que visam ensinar o público deficiente intelectual.

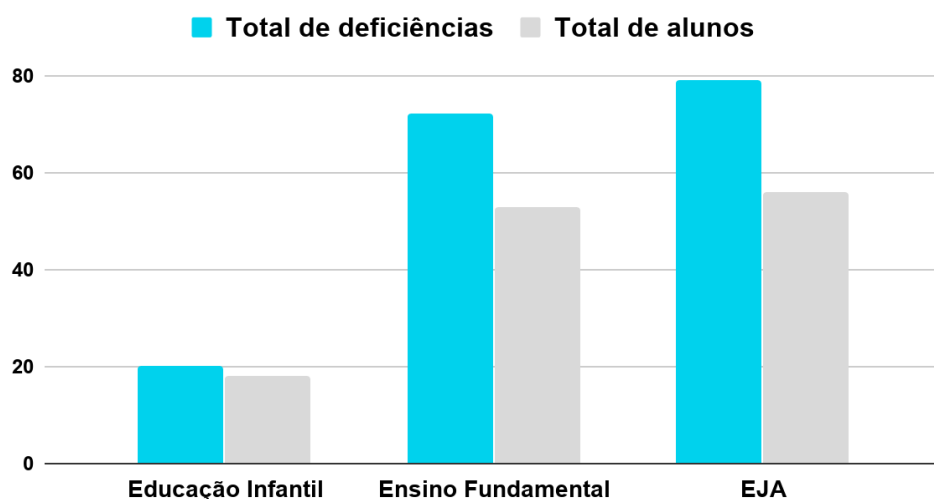
Escola Especializada Mundo Feliz - Associação Pestalozzi

A Associação Pestalozzi de Aquidauana, foi criada em 12 de Setembro de 1983 com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência. A escola possui uma estrutura que dispõe de Educação Infantil, Ensino Fundamental, Programa Sócio Educacional, Educação Profissional e diversos outros atendimentos que visam incluir o aluno no âmbito educacional, incentivando o mesmo a permanecer na área acadêmica.

De acordo com dados cedidos pela diretoria da instituição, há cerca de 127 alunos matriculados na Educação Infantil, Ensino Fundamental e EJA. No gráfico 1 é exibido o total de deficiência em comparação com o total de aluno em diferentes níveis escolares. É cabível ressaltar que, o número de deficiências é maior que o número de alunos, já que muitos dos estudantes matriculados possuem múltiplas deficiências.

Gráfico 1 – Diferença entre o total de alunos e o total de deficiências da Associação Pestalozzi de Aquidauana.

Deficiências X Alunos



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

É possível perceber a discrepância entre o total de alunos e o total de deficiências da Associação Pestalozzi pelo gráfico mostrado anteriormente, onde as duas colunas se afastam conforme o nível de ensino aumenta, ressaltando que é comum os alunos possuírem múltiplas deficiências.

A Associação Americana para a Deficiência Mental e a Organização Mundial de Saúde definiram cinco níveis de deficiência intelectual de acordo com tal resultado [FERREIRA 2017]. A Tabela 1 exhibe os níveis, suas respectivas faixas de QI e estágios de desenvolvimento.

Tabela 1 – Níveis de deficiência intelectual.

Nível de deficiência intelectual	QI	Idade Mental	Estágio de desenvolvimento
Limite ou Borderline	68-85	13	Operatório Concreto
Ligeiro	52-67	8 a 12	Operatório Concreto
Moderado ou Médio	36-51	3 a 7	Pré operatório
Severo ou Grave	20-35	3 a 7	Sensório Motor
Profundo	Inferior a 20	0 a 3	Sensório Motor

Fonte: Ferreira (2016).

De acordo com os professores da associação, os alunos se encaixam no estágio de desenvolvimento pré operatório. Segundo Jean Piaget (1896-1980), o período pré-operatório é marcado pela emergência da linguagem. Na linha piagetiana, a linguagem é considerada como uma condição necessária, já que o desenvolvimento da linguagem depende do desenvolvimento da inteligência.

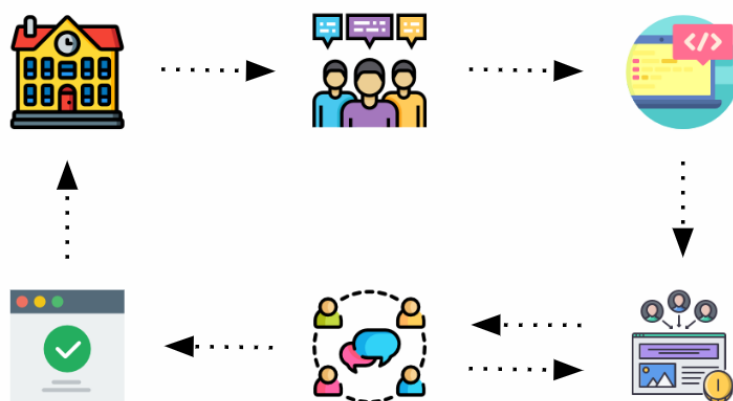
A emergência da linguagem também acarreta modificações importantes em aspectos cognitivos, afetivos e sociais da criança, uma vez que ela fornece contatos interindividuais. Neste estágio, a criança apresentará um entendimento da realidade desequilibrado. Assim, a criança pode dar explicações animistas, frente a acontecimentos por ela vividos, ou seja, irá atribuir características humanas para animais, plantas e objetos, por exemplo. Para finalizar, esse é o estágio que se desenvolve a coordenação motora fina, que proporciona o movimento de pinça com os dedos e permite a escrita.

Os alunos da Associação possuem deficiências múltiplas, tais como: dificuldade de atenção, dificuldade motora, perda de memória, baixa visão e a idade mental inferior a sua idade física. Esses pontos são levados em conta para o desenvolvimento do projeto, pois com eles são feitas as adaptações no site de modo que o mesmo fique adequado para o uso dos alunos.

Desenvolvimento

Inicialmente para o desenvolvimento do trabalho, está sendo adotado o modelo de processo de software incremental Sommerville (2011). A Figura 1 exibe o processo adotado. Cada incremento é feito por etapas para que no final a atividade esteja finalizada e em pleno estado para o devido uso.

Figura 1 – Modelo Incremental de desenvolvimento baseado no WEBOOL.



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

A primeira etapa consiste em realizar uma visita à Associação Pestalozzi de Aquidauana, onde é feito o levantamento de requisitos juntamente com professores especializados a respeito de uma possível atividade a ser implementada no WEBOOL. Depois disso é feita a implementação da atividade no WEBOOL e sua disponibilização online. Logo depois é realizada a validação da atividade pelos professores da Associação Pestalozzi. É cabível ressaltar que o processo de implementação das atividades e a validação das mesmas são um ciclo, pois os professores passam um feedback das atividades com melhorias e, com isso, é feita uma refatoração das atividades até que a mesma tenha uma validação dos professores. Por fim, a atividade é concluída.

De acordo com Kirner e Tori [Kirner e Tori 2006], a realidade aumentada é o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais em tempo real, utilizando algum dispositivo tecnológico. Aplicações comuns de realidade aumentada costumam fazer o reconhecimento de um determinado padrão (geralmente uma imagem código) por meio de webcam ou câmera de smartphone, de tal forma que a imagem projetada do padrão reconhecido é substituída em tempo real por um objeto virtual.

A ideia de utilizar a realidade aumentada nas atividades do WEBOOL surgiu como uma forma de enriquecer ainda mais as atividades propostas no site e as deixarem ainda mais lúdicas. Muitos projetos utilizam a realidade aumentada como uma forma de imersão do usuário no software, fazendo com que a interação entre o usuário e o computador seja ainda mais sensível. Assim, o propósito de utilizar a realidade aumentada no WEBOOL vem para fazer com que as atividades possam contar com recursos multimídia que vão além de imagens estáticas, áudio e vídeo, como por exemplo objetos animados que interajam com a movimentação do usuário captada pela webcam do computador.

Dentro deste contexto, para o desenvolvimento das atividades com realidade aumentada foram utilizados os softwares de modelagem tridimensional Blender, Godot e TinkerCad para criar os objetos virtuais tridimensionais, além da biblioteca JavaScript AR.js, a qual viabiliza todo o mecanismo necessário para se aplicar o recurso de realidade aumentada em uma página web.

O WEBOOL disponibiliza para impressão as imagens código com os padrões a serem identificados nas atividades com realidade aumentada. Assim, o professor poderá fazer o download das imagens, imprimi-las e então disponibilizá-las aos seus alunos. Durante a atividade, será requisitado ao aluno que ele posicione a imagem perante a webcam do computador.

Ao posicionar a imagem perante a webcam, o aluno visualizará na tela do computador um objeto tridimensional contextual à atividade que ele está realizando ao invés da imagem código. Conforme ele mexer a folha com a imagem, o objeto tridimensional virtual também irá se mexer. Cada objeto virtual levará em consideração a atividade em que ele está inserido, assim como a disciplina a qual a atividade pertence.

Discussão dos resultados

No presente momento, o WEBOOL possui quatro atividades referentes a quatro disciplinas: Português, Matemática, História e Artes. Todas essas atividades podem ser encontradas e acessadas online.

A atividade de Língua Portuguesa se caracteriza por ser uma forma de alfabetização, pois ela incentiva a escrita e reconhecimento das palavras de cada letra do alfabeto. A Figura 2 exibe a página referente ao primeiro nível da atividade. O objetivo de cada nível é fazer com que o estudante digite

corretamente uma palavra, sendo que os níveis avançam de acordo com as letras do alfabeto. Em cada nível, é exibida a palavra a ser digitada, além de uma figura que a representa.

Figura 2 – Atividade de Língua Portuguesa.



Fonte: WEBOOL (2019).

De acordo com os professores especialistas da Associação Pestalozzi, muitos estudantes possuem dificuldades motoras no que tange a movimentação do mouse do computador. Assim, a atividade foi implementada de tal forma que o cursor do teclado avance automaticamente à próxima letra quando o usuário digita a letra correta dentro do campo de texto.

A atividade de Matemática é definida por mostrar as figuras básicas geométricas e como a mesma é expressada. O propósito dessa atividade é mostrar as figuras geométricas. Como as atividades são desenvolvidas com base no plano de ensino do professor, só estão sendo disponibilizadas 4 formas básicas: triângulo, retângulo, quadrado e círculo. A Figura 3 exibe a página referente a atividade de matemática.

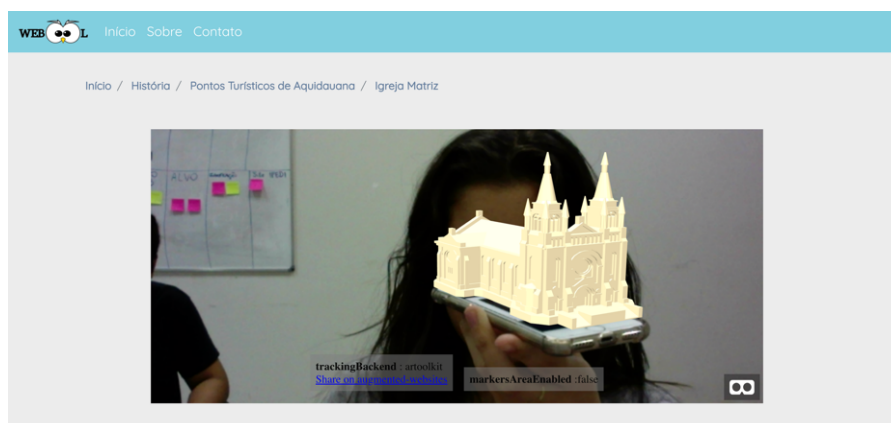
Figura 3 – Atividade de Matemática.



Fonte: WEBOOL (2019).

A atividade de História é realizada por meio da realidade aumentada e tem como objetivo mostrar os pontos turísticos da cidade de Aquidauana-MS de forma realista e permitindo que o usuário interaja com as construções ou outros tipos de objetos relacionados a cada ponto turístico. A Figura 4 exibe um dos níveis desta atividade, em que o WEBOOL apresenta ao aluno a Igreja Matriz de Aquidauana, um dos pontos turísticos da cidade.

Figura 4 – Atividade de História com realidade aumentada.

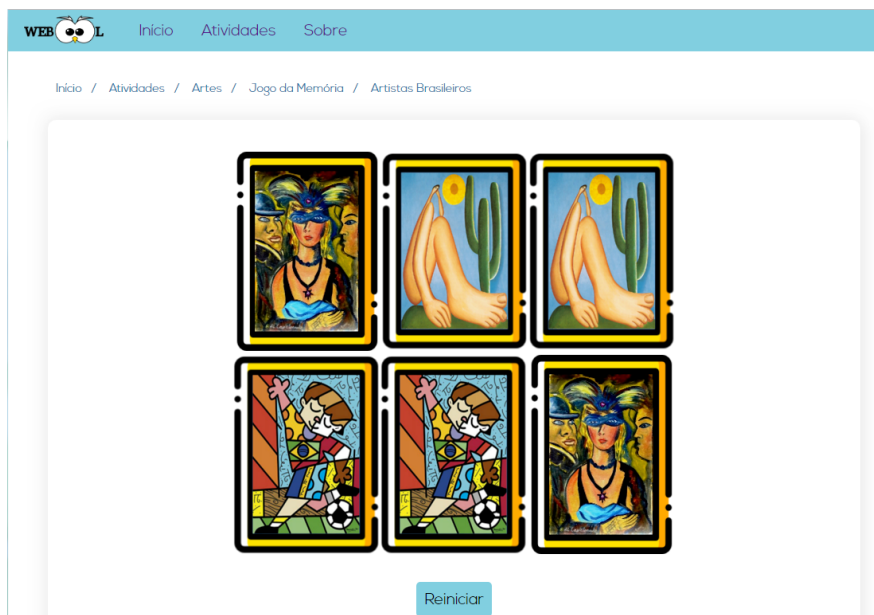


Fonte: WEBOOL (2019).

Por fim, a atividade de Artes é caracterizada por ser um jogo da memória, onde possuem três estilos diferentes: Pintores brasileiros, Arte rupestre e Arte gótica. Quando o usuário selecionar um dos estilos disponíveis, irá aparecer seis cards na tela, no qual são três imagens de obras famosas e seus respectivos pares. Será implementada a ideia que a cada par correto concluído, o site irá mostrar um áudio sobre a história da obra, a fim de que o aluno obtenha

conhecimento utilizando a atividade. A Figura 5 exibe um dos níveis desta atividade, em que o aluno pode selecionar os cards e jogar.

Figura 5 – Atividade de Artes.



Fonte: WEBOOL (2019).

Em suma, todas as atividades disponíveis atualmente são desenvolvidas de acordo com os planos de ensino dos professores e visam suprir todas as dificuldades que os alunos possuem, possibilitando que os mesmos consigam fazer um bom uso da plataforma, também estão sendo acompanhadas pelos docentes da Associação Pestalozzi e podem ser acessadas online pelo seguinte link: <https://webool.web.app>.

Considerações finais

Nesse contexto, é notório ressaltar que é esperado com este projeto o desenvolvimento de uma plataforma que possa trazer contribuições às práticas de ensino dos professores que atendem ao público deficiente intelectual, oferecendo atividades que possam ser plenamente utilizadas em laboratório. Trazendo aos professores e profissionais que lidam com o ensino ao público deficiente intelectual uma ferramenta de software que utilize tecnologias contemporâneas e que seja compatível com a grande maioria dos computadores. Em virtude disso, contribuir com a melhoria da qualidade do ensino a tal público, além de dar apoio aos profissionais envolvidos neste processo e finalmente promover a inclusão digital de estudantes deficientes intelectuais a recursos tecnológicos modernos como a AR.

Referências

COELHO, C. L. M; OLIVEIRA, A. T. O software Alfabetização Fônica no contexto da inclusão: um estudo de caso com alunos com deficiência intelectual. **RevistAleph**, Rio de Janeiro, ano 23, p. 50-66.

Damasceno, D. O.; Castro, H. S.; Azevedo, I. B.; Martins, L. A., e Vasconcelos, M. P. **Algoritmo Premium: Uma ferramenta de ensino para auxiliar o aprendiz com Deficiência Intelectual nos cursos técnicos em informática**. In: CENTRO BRASILEIRO DE ENSINO INTEGRADO, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Anais do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação , 2016. p. 241–248.

FERREIRA, F; DIAS, M.; SANTOS, P. Níveis e tipos de deficiência mental. **Educação Diferente**, fevereiro de 2006. Disponível em: <<http://edif.blogs.sapo.pt/568.html>>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

SILVA, E. A.; OLIVEIRA, L. R. C. **Atividades de Vida: Software Educacional para o Desenvolvimento de Ações Funcionais Concernentes ao Autocuidado de Jovens e Adultos Deficientes Intelectuais**. 2016. 52. Dissertação (Licenciatura em Ciência da Computação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. São Paulo: Pearson, 2011.

Thomaz, L. S. S. e Moreira, T. E. G. **Somar: Ferramenta Educacional de Apoio ao Ensino da Matemática Aplicada ao Cotidiano de Jovens e Adultos com Deficiência Intelectual**. 2014. 77. Dissertação (Licenciatura em Ciência da Computação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

TORI, R.; SICOUTTO, C. K. R. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. 1. São Paulo: Érica, 2006.

Submetido em xx/xx/xxxx.
Aceito em xx/xx/xxxx.

