



A AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DA USABILIDADE DE SOFTWARES EDUCACIONAIS CENTRADOS EM USUÁRIOS COM DEFICIÊNCIA INTELLECTUAL EM PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO

Andréa da Silva Miranda ¹
Ana Keila Castro Garcia ²
Lucivaldo Barreiros Aviz Junior ³
Jaqueline Pinheiro Teixeira⁴

Categoria: Comunicação oral

Eixo Temático/Área de Conhecimento: Inclusão e Acessibilidade

RESUMO: Em 2015 o Núcleo Amazônico de Acessibilidade, Inclusão e Tecnologia iniciou o projeto sementes digitais que tem como objetivo superior aliar as práticas de TI verde à inclusão digital de Pessoas com deficiência. A primeira etapa deste projeto contemplou cursos de informática para os alunos da Escola Estadual de referência em deficiência Intelectual Yolanda Martins. Durante a atuação no projeto sementes digitais, pode-se observar que 97% dos alunos atendidos com deficiência intelectual não eram alfabetizados, o que tornou o processo de ensino da Informática Básica dificultoso, impedindo a inclusão digital destes alunos. Diante deste cenário sentiu-se necessidade de usar as tecnologias para contribuir no processo de alfabetização das pessoas com deficiência Intelectual que eram atendidas no projeto e que ainda não eram alfabetizadas para isto foi utilizado a softwares participar II - ferramenta de apoio a professores atuantes no processo de alfabetização de jovens e adultos com deficiência intelectual. A pesquisa foi realizada no âmbito do projeto sementes digitais e contemplou as seguintes etapas: 1) Análise do

¹ Andréa da Silva Miranda.Ufra. Orientadora do Projeto Sementes Digitais. Doutora em Engenharia da produção de sistemas-UFSC. Docente UFRA.andreamir@gmail.com

² Ana Keila Castro Garcia. Especialista em Ed.Especial.Faculdade piranga.Docente/UFRA.anakeilascastro@gmail.com

³ Lucivaldo Barreiros Aviz Junior. Graduando do curso de Licenciatura em Computação.UFRA. lucival@gmail.com

⁴ Jaqueline Pinheiro Teixeira.Graduando do curso de Licenciatura em Computação.UFRA. jaquelinee@hotmail.com

método pedagógico do *Software* participar II, 2) análise dos usuários com deficiência intelectual, 3) avaliação da usabilidade do software participar II. No processo de avaliação optou-se pela técnica de ensaios de interação e avaliação heurística. Como sujeitos da pesquisa participaram dois usuários com síndrome de Down e um usuário com paralisia cerebral e deficiência intelectual. A identificação das barreiras de interação teve como ponto de partida a abordagem ergonômica da usabilidade. Neste processo pode-se observar que a interface de sistemas interativos tem influência direta no processo de aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual e, quando aplicada metodologia adequada estes usuários conseguem desenvolver as suas funções cognitivas, principalmente aquelas relacionadas a aprendizagem, memorização, atenção e percepção.

PALAVRAS-CHAVES: Avaliação ergonômica, Softwares educacionais; Deficiência intelectual.

1 INTRODUÇÃO

O Censo Escolar (2010) aponta que 698.768 pessoas com deficiência estão matriculadas em classes comuns de ensino no Brasil e que as pessoas com deficiência intelectual apresentam as menores taxas de alfabetização em todas as regiões brasileiras, ou seja, uma enorme lacuna de indivíduos sem orientação a respeito da leitura e da escrita, pois cerca de. O órgão também mostra que, no mesmo ano, a taxa de alfabetização das pessoas com deficiência foi de 81,7% no país.

Concomitantemente, observa – se o potencial no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação quando utilizadas no processo de alfabetização, pois amplifica uma visão social, por muitas vezes fechada, desmistificando a velha crença de que toda pessoa com deficiência é incapaz de aprender. Isso se faz possível quando os sistemas interativos são fáceis, eficazes e eficientes.

Com efeito, os *softwares* educacionais atualmente passam a ser uma extensão das salas de aula na busca por mais conhecimento, possibilitando novas maneiras no aprender e ensinar. De acordo com Balbino (2009), os *softwares* educativos destacam-se como ferramentas pedagógicas no aprendizado de pessoas com deficiência intelectual por promoverem, além do aprendizado, inclusão digital e social. Nesse contexto, as tecnologias e as ferramentas deveriam ser um instrumento capaz de facilitar as representações dos alunos. No entanto, infelizmente, a realidade torna-se prejudicada, por conta das diversas barreiras encontradas sobretudo na dificuldade de uso de tais tecnologias. Isso se dá, pois, os desenvolvedores de sistemas computacionais, em muitos casos, desconhecem as necessidades específicas dos usuários que irão utilizar tais sistemas e de igual forma, preocupam-se com a lógica de funcionamento do sistema não se preocupando com a lógica de utilização. Com isso, é preciso conhecer cada percepção para que o instrumento educacional seja adequado, possibilitando a aquisição do conhecimento.

Com efeito, um grande obstáculo é encontrar ferramentas específicas que auxiliem na alfabetização do público supramencionado e que considere as suas características cognitivas. Por outro lado, a maioria das ferramentas de apoio pedagógico encontradas gratuitamente possuem características infantis e não são indicadas para serem aplicadas ao público em questão, já que se trata de jovens e adultos. Na pesquisa realizada encontramos o PARTICIPAR II - um *software* educacional desenvolvido especificamente para jovens e adultos com deficiência Intelectual. Entretanto, apesar de suas características específicas e, apesar de se desenvolvido para um público específico, percebeu-se algumas dificuldades no processo de interação. Desta forma, este trabalho objetiva avaliar a usabilidade do *Software* Participar II e a partir desta avaliação busca-se principalmente analisar o método pedagógico do *Software*

e avaliar a usabilidade do *Software* Participar II para a utilização no processo de alfabetização da pessoa com deficiência intelectual. A avaliação da *usabilidade do software* Participar II, tem o objetivo de identificar as barreiras enfrentadas por cada usuário com deficiência intelectual.

Importa dizer que para identificar tais barreiras, é necessário compreender o universo das pessoas com deficiência intelectual e como a tecnologia pode contribuir para o desenvolvimento de suas funções cognitivas. Essa curiosidade foi fomentada através de situações observadas, durante atividades, realizadas com alunos com deficiência intelectual no Núcleo de Acessibilidade e Inclusão Digital (Acessar).

2 ANÁLISE DOS USUÁRIOS COM EFICIÊNCIA INTELECTUAL EM PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO

Com o passar anos o conceito de deficiência intelectual sofreu inúmeras alterações em suas definições e terminologias. Já foi chamada de oligofrenia, deficiência mental, retardo mental, atraso mental, entre outras. Segundo Teles (apud CONTI, 2011, p. 7), a terminologia deficiência intelectual foi usada pela primeira vez em 1995 pela ONU, levantando uma discussão sobre o conceito de deficiência, relacionada ao cognitivo do sujeito. Então, passou-se a utilizar a nova nomenclatura com a aprovação do documento Declaração de Montreal sobre Deficiência Intelectual em 2004, distinguindo deficiência intelectual de doenças mentais (de ordem psíquica).

A deficiência intelectual é caracterizada pelo estado de redução do funcionamento intelectual, caracterizado por ser significativamente abaixo da média. Origina-se no momento de desenvolvimento e está associado às limitações do funcionamento adaptativo e/ou da capacidade da pessoa em

responder às demandas sociais, representadas pela comunicação, pelos cuidados pessoais, habilidades sociais, competências domésticas, utilização de recursos comunitários, autonomia, segurança, saúde, competências escolares, lazer, hobbies e competências laborativas ou trabalho.

Devido as características das pessoas com deficiência Intelectual escolarização - a capacidade de ler, escrever e reconhecer símbolos, ultrapassando a mera técnica - é pré-requisito fundamentais na formação de cidadãos. Logo, a importância da alfabetização e letramento é fundamental para exercício pleno da cidadania. Letrar é o mesmo que inserir a pessoa no mundo letrado, trabalhando com os diferenciados usos de escrita na sociedade. A inclusão educacional e social, acontece durante a prática da alfabetização, em que o indivíduo começa a interagir socialmente com as práticas da comunicação no seu mundo social.

De acordo com Magda Soares (1990), o significado da alfabetização está em fornecer ao indivíduo a capacidade de ler e escrever; o domínio de um código e das habilidades de utilizá-lo como meio, para exercer a comunicação.

Todavia, pensar na educação de jovens e adultos com deficiência intelectual pressupõe um exercício constante de reflexão de seus envolvidos. O desafio maior, então, reside na identificação equivocada feita sobre a natureza e o tipo das necessidades específicas do estudante com deficiência intelectual.

3 O USO DAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO SOFTWARE PARTICIPAR II

Criou-se uma necessidade de diagnosticar ou medir o desempenho intelectual dos alunos, buscando adequá-los às condições de um sistema educacional. Para que isso fosse possível, recursos da área psicológica foram

explorados, visando quantificar o desempenho mental e detectar barreiras na capacidade de aprendizado da pessoa com deficiência intelectual. Mesmo com todas as dificuldades decorrentes da deficiência intelectual, verifica-se que as barreiras continuamente são superadas através de novas formas de estímulo, estratégias pedagógicas e tecnologias educacionais.

De acordo com Schlünzen (2010) os conteúdos trabalhados em sala de aula, aliados ao *software* educacional, despertam mais interesse, colaborando para com uma maior atenção dos alunos.

(PERRENOUD, 2000, p. 139) corrobora afirmando que o uso das tecnologias desenvolve, a capacidade de pensar, refletir e criar novas soluções para uma problemática. As tecnologias fortalecem e contribuem com os trabalhos pedagógicos, já que facilitam a transmissão de informações. De fato, o crescimento das TICs, no espaço educativo, possibilitou repensar da educação inclusiva. Atualmente, a utilização de tais recursos torna-se cada vez mais comum, implementando as abordagens tradicionais no planejamento educativo de alunos com deficiência intelectual.

Entretanto, ao usar a tecnologia no processo de ensino aprendizagem é necessário proporcionar ao aluno uma interação agradável e útil para que de fato se tenha um desenvolvimento educacional. Nesta perspectiva, O *Software* Educacional Participar II, por ser um software de apoio à comunicação alternativa e à alfabetização de jovens e adultos com deficiência intelectual pode servir de ferramenta de apoio aos educadores e professores atuantes no processo de alfabetização de deste público. A finalidade maior é que o educando/aluno passe a ser capaz de se comunicar através de computadores e, conseqüentemente, sinta-se inserido no meio social.

O *Software* Participar, baseia-se na alfabetização social e letramento. Esses métodos costumam ser empregados em conjunto e de forma adaptada

no ensino de pessoas com deficiência intelectual, devido à inexistência de método específico. Um aspecto importante a ser considerado na tarefa de alfabetizar é a afinidade do estudante, observada através das palavras e exemplos nas lições. Deve haver significatividade, do ponto de vista afetivo, e aplicabilidade no seu contexto social.

3.1 AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DA USABILIDADE DO SOFTWARE PARTICIPAR II

Usabilidade é um atributo usado para a definição de facilidade de uso de determinado sistema interativo. Os benefícios adquiridos pela aplicação de técnicas da engenharia de usabilidade são aparentes no aspecto de eficiência e eficácia da interface, bem como se expressam em processos de desenvolvimento de *softwares* mais produtivos, seguros e com maior satisfação dos usuários.

De acordo com a ISO 9241 a usabilidade é a “capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável”. Já a ISO/IEC 9126, elucida que a usabilidade é a “facilidade com que um usuário pode aprender a operar, preparar entradas para e interpretar as saídas de um sistema ou componente”. Em outras palavras, é possível dizer que a usabilidade está adjunta a um atributo de qualidade de *software*. Ela trata da qualidade da interação usuário-computador proporcionada pela interface de um sistema de computação. Está sempre associada ao contexto de utilização do produto. Desta forma, a adequação ao uso nada mais é que a adequação ao tipo de tarefa ou atividade pretendida com o produto de *software*, bem como o tipo de usuário que utiliza o mesmo e o ambiente de utilização.

Segundo Souza (apud GONÇALVES, 2008, p. 41), os projetos de interface para um sistema computadorizado devem, em primeiro lugar, considerar a percepção sensorial do ser humano. O elemento humano deve ser visto como fator fundamental no desenvolvimento de um sistema, já que o conhecimento de suas características demonstra de que forma devem-se conduzir as soluções ao encontro das necessidades da tarefa⁵.

Com base nisso, a avaliação de usabilidade tem, como alvo principal, a avaliação da extensão das funcionalidades do sistema, avaliação dos efeitos da interface nos usuários (facilidade de aprendizagem, facilidade e eficiência de uso e efetivo suporte à tarefa) e identificação de problemas específicos de usabilidade.

A seguir apresentamos o Modelo de atributos de acessibilidade no sistema de Nielsen que mostra a sua visão acerca da usabilidade e da utilidade como atributos de qualidade:

ILUSTRAÇÃO R –

⁵ GONÇALVES, Mileni Kazedani. Usabilidade de software: estudo de recomendações básicas para verificação do nível de conhecimento dos alunos dos cursos de design gráfico e sistemas de informação da UNESP/Bauru. Bauru: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2008.



O autor resume a ilustração afirmando que não importa se um sistema é fácil de usar quando ele não é o que o usuário espera. Da mesma forma, não adianta ser o que o usuário quer se a interface é extremamente complexa. Assim, para se chegar ao fácil uso de um sistema interativo é importante considerar as diferenças individuais e as categorias de usuário.

4 METODOLOGIA

Para avaliar o software participar II foi utilizado as seguintes técnicas: 1) avaliação heurística e 2) ensaios de interação. O procedimento de avaliação foi iniciado através da análise do contexto da avaliação, em que se verificou quais são recursos disponíveis, bem como os objetivos da referida avaliação. Neste processo, utilizou-se questionários e entrevistas para a coleta de informações sobre o perfil e a tarefa do usuário, assim como o modo como que ele utiliza o *software*.

O método de avaliação heurística visa identificar problemas de usabilidade conforme um conjunto de diretrizes e baseia-se em melhores práticas definidas por especialistas em IHC. Ele possui uma fase de

preparação, na qual são definidas a proposta de *design*, as hipóteses sobre os usuários e o cenário de tarefas (PRATES et al., 2003).

A avaliação heurística foi realizada de acordo com o seguinte procedimento: 1) Sessões curtas de 1 hora; 2) A cada sessão a interface era avaliada a partir dos critérios ergonômicos de usabilidade definidos por Bastian e Sacapin. (“heurísticas”) de usabilidade onde eram anotados os problemas encontrados e sua localização bem como a gravidade do problema; 3) A cada sessão era gerado um relatório. Para cada heurística violada era definido a localização do problema e as consequências nos usuários durante o processo de interação.

A realização de um ensaio de interação teve como finalidade observar, registrar e analisar os fenômenos do Software Participar II, no contexto de sala de aula. Desta forma, foi possível fazer o reconhecimento do *software*; fazer reconhecimento do perfil do usuário; coletar informações sobre o usuário e sua tarefa; definir os scripts de tarefas para os ensaios e diagnóstico e resultado.

Os ensaios de interação foram realizados no núcleo amazônico de acessibilidade, inclusão e Tecnologia - ACESSAR / UFRA, tendo início no dia 10 de abril de 2017 tiveram duração de aproximadamente cinquenta minutos cada. Participaram 4 usuários: dois alunos com síndrome de down; um aluno com paralisia cerebral e deficiência intelectual, monitor com deficiência intelectual e um professor (pedagogo). Após cada ensaio era revisada cada anotação realizada durante as interações, com a finalidade de comprovar um pré-diagnóstico. Já que o objetivo era deixar o aluno mais focado durante o ensaio, utilizaram-se fones de ouvido individuais e a seção não era interrompida na coleta de informações.

Neste processo foi feita observações e semiestruturadas entrevistas com a autorização e auxílio dos responsáveis legais dos alunos. O método utilizado

para a coleta de dados para o estudo dos usuários foi o método de observação. Tal método avalia o comportamento do aluno e do professor que interagem com o sistema.

Ao observar cada etapa da interação, isolou-se uma incógnita e comparou-a às demais. Dessa maneira, realizou-se uma análise construtiva e reformulada, conforme mostra a Tabela 7, para melhor organização das informações. A frequência de uso de cada tarefa do aplicativo determinou-se através de uma pontuação, de zero a nove, em que o número zero representava uma baixa utilização e o número nove representava uma frequente utilização. Dentre os utilizadores, destacaram-se os alunos com deficiência intelectual (USER1) e o professor (USER2).

Tabela 1 – Frequência de uso das tarefas do aplicativo.

FREQUÊNCIA DE USO		
	USER1	USER2
LIÇÃO1	4	1
LIÇÃO2	8	8
LIÇÃO3	7	5
LIÇÃO4	2	0
LIÇÃO5	2	0
LIÇÃO6	5	3

Fonte: O autor (2018).

Cada usuário executou algumas tarefas relacionadas à alfabetização, por meio do método fônico. Vale ressaltar, que cada atividade foi pré-determinada pelo professor antes de cada ensaio. O *script* de cada tarefa era influenciado pelo professor e a equipe de pesquisa tinha como objetivo analisar de que forma o recurso tecnológico se comportaria durante os métodos didáticos aplicados.

A primeira lição (“LIÇÃO1”), era relacionada a “Exploração do Teclado”. A (“LIÇÃO2”), teve como objetivo o reconhecimento visual do alfabeto. A

terceira lição (“LIÇÃO3”) é determinada pela representação dos numerais. A quarta e quinta lições (“LIÇÃO4” e “LIÇÃO5”) correspondem a pontuação e acentuação. Já a sexta e última lição (“LIÇÃO6”) corresponde aos exercícios de revisão de todas as atividades anteriores.

Foi aplicado dois tipos de *script*, sendo que, no primeiro, o aluno exercia a tarefa de acordo com o conteúdo ministrado em sala de aula e, o segundo, era de acordo com a preferência do aluno. Através dessa classificação obteve-se maior precisão da estatística de uso e desempenho de cada função do aplicativo



As categorias “lições” foram determinadas pelo nível de experiência do usuário. A cada exercício finalizado, utilizou-se a técnica de verbalização consecutiva, a fim de que o professor e alunos pudessem comentar as tarefas executadas. Cada dificuldade encontrada durante a interação dos usuários (aluno-professor) foi anotada e, logo após o término das atividades, era exposta aos usuários como meio complementar de cada atividade. Já que os relatos, em diversos casos, não puderam ser interpretados com perguntas e

respostas verbais, devido ao grau de intelectualidade dos alunos, foram expostos por intermédio da observação e da interação.

Do início ao fim do procedimento utilizou-se a verbalização consecutiva, precisamente, as informações foram coletadas em uma conversa dinâmica, onde o aluno desenvolvia uma atividade de desenho ou pintura, paralelamente ao assunto do ensaio, e por meio dessa atividade eram interrogados a respeito da utilização do aplicativo. Os resultados das principais situações-problema foram separados a fim de serem analisados para a construção do diagnóstico final.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento da técnica de avaliação heurística permite encontrar soluções e problemas de determinada aplicação. O processo de validação foi realizado por dois avaliadores que observavam a reação da interação dos alunos (pessoas com deficiência intelectual) e do professor que utilizavam o aplicativo. Propuseram-se tarefas, registrando-se cada reação.

Os ensaios de interação possibilitaram a identificação de outras dificuldades de usabilidade do aplicativo na perspectiva de organização de algumas das lições, ocasionando a diminuição da utilização das mesmas, demonstrado nos gráficos abaixo.

Gráfico 1 – Frequência de uso/lição (USER1).

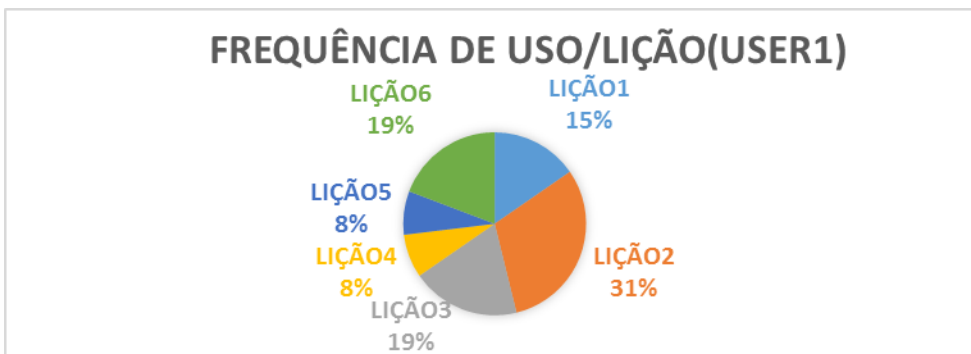
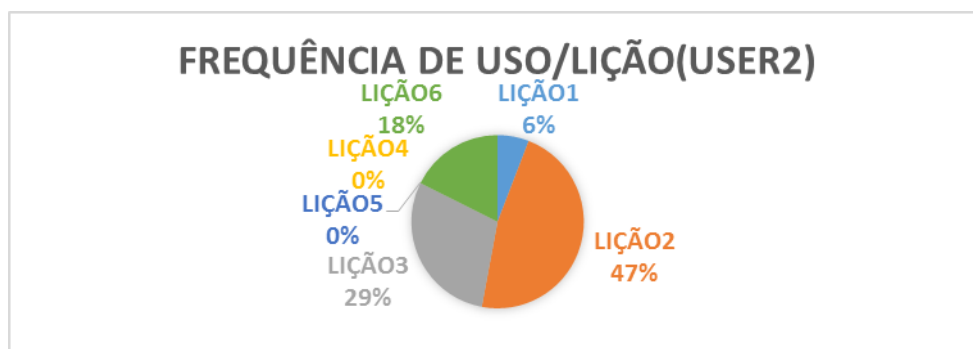


Gráfico 2 – Frequência de uso/LIÇÃO (USER2).



Através das análises dos dois tipos de usuário constatou-se que a “LIÇÃO02” e a “LIÇÃO03” foram acionadas com maior frequência pelos indivíduos durante o ensaio de interação. Concluiu-se, portanto, que foram as mais interativas. Vale ressaltar que as apresentações visuais dessas atividades representam o uso adequado das combinações das cores e resultam em rápida e correta assimilação da informação.

Para um usuário iniciante faz-se necessário o conhecimento de como será realizada a tarefa e quais funções poderá utilizar nas atividades do sistema. Dessa maneira, cada nível das respectivas atividades foi classificado,

de forma decrescente: Nível 1: a atividade “exploração do teclado” representa um tutorial aos usuários; Nível 2: a atividade do “alfabeto” representada por todas as letras do alfabeto; Nível 3: a atividade dos “numerais” representada por números de zero a nove; Nível 4: a atividade da “pontuação” representada por exercícios relacionados a pontuação; Nível 5: a atividade da “acentuação” representada por exercícios relacionados a acentuação; Nível 6: exercícios gerais representados por práticas de exercício de conhecimento relacionados a todas as atividades presentes no aplicativo.

Através dos “níveis de experiência”, o instrutor pedagógico pode identificar cada atividade por nível de experiência de uso dos alunos, evitando o constrangimento dos mesmos. Sendo assim, uma das modificações que poderia ser executada em uma futura atualização do sistema seria a dos botões do menu de atividades, em que o destaque poderia ser feito “nível de experiência” não somente do alfabeto, mas das atividades. Isso facilitaria o manuseio do aplicativo sem causar constrangimento dos usuários.

Outras objeções que atrapalharam os usuários durante o percurso do ensaio foram: a ausência da possibilidade de continuação do vídeo, de onde foi pausado, e a ausência do botão “tela cheia”, em algumas das janelas dos exercícios. Ou seja, caso o usuário não entenda o comando da atividade mencionada pelo personagem, não há a possibilidade de pausar e continuar do mesmo lugar, apenas de retornar ao início do vídeo. Além disso, os botões que executam apenas duas funções (pausar e executar), apresentam pouca visibilidade e passam despercebidos pela maioria dos usuários, o que dificulta a utilização dessa função. Outra dificuldade se encontra no botão “tela cheia”, encontrado apenas na página de “apresentação” e no “menu de atividades”, delimitando novamente a função em apenas duas páginas do aplicativo. Caso o usuário queira executar essa ação deverá retornar a uma dessas páginas, interrompendo a atividade que está sendo executada.

A primeira etapa da avaliação ergonômica do *Software* Participar foi fundamental, pois nesta etapa além de anotar a interação do aluno, foi de extrema importância que se apontassem as reações do pedagogo, por ser o intercessor entre o aprendiz e o *software*. Ou seja, somente por meio do pedagogo os alunos puderam utilizar as funções da aplicação com maior desempenho.

Os itens assinalados pela maioria dos alunos e professores, que indicavam problemas, foram selecionados a fim de que se realizasse uma avaliação detalhada através do ensaio de interação, segundo as recomendações de usabilidade de Bastien e Sacapin Estes são descritos a seguir: Não existe o *feedback* de medida da evolução do aluno nas tarefas finalizadas (condução); Não existe um item de ajuda no menu “exercícios”, dificultando o uso por usuários novatos (condução); Antes de ser solicitada, a opção “escolher foto” e executada. Exercendo duas informações visuais ao mesmo tempo (controle explícito); O botão “início” posicionado no meio da maioria das janelas dificulta na compreensão da execução de algumas tarefas, ou seja, não determina se é para Iniciar aquela determinada atividade ou retornar ao “menu inicial” (significado dos códigos e denominações); As opções das “Configurações do Exercício” no menu “Exercícios”, apresentam categorias com o mesmo nome, porém exercem funções diferenciadas (condução); A opção “avançar” presente na maioria das tarefas e executada, antes de ser solicitada (controle explícito); Falta de padronização nas fontes (legibilidade); Falta de padronização dos botões (legibilidade); Não existe um nivelamento explícito por utilização do usuário (experiência de uso); Não existe a repetição do comando (vídeo) da mesma atividade após o erro, dificultando o entendimento para prosseguir com a tarefa (qualidade das mensagens de erro); Os itens “iniciar” e “pausa” abaixo dos vídeos das atividades fica em branco dificultando a visualização (legibilidade).

Nessa perspectiva, a utilização do ensaio de interação humano-computador possibilitou a identificação de problemas específicos na realização de tarefas que outras técnicas não conseguiram. Logo, esta técnica mostra-se eficiente na utilização do sistema computacional.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada, mostrou que as tecnologias, quando desenvolvidas baseadas em critérios de usabilidade podem contribuir de forma significativa no processo de ensino-aprendizagem. O Programa Participar II mostrou ser uma ferramenta de apoio ao professor no processo de alfabetização de pessoas com deficiência intelectual. Os testes realizados junto aos professores e estudantes mostraram que o *software* é um instrumento benéfico na alfabetização de pessoas com deficiência intelectual. A usabilidade e seus critérios devem ser estudados da forma mais sistemática possível, a fim de que se garanta a execução de um projeto adequado, com etapas bem estabelecidas. Trata-se da Engenharia de Usabilidade, que tem como alvo a condução sistematizada das prestezas necessárias para a preparação da interface durante todo desenvolvimento de determinado sistema.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9241-11: **requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos de interação visual**. 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 9126-1: **engenharia de software - qualidade de produto**. 2001.

**V CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL
17 a 19 de outubro de 2018 – UNIFESSPA/Marabá-PA
ISSN 2526-3579**

BORGES, R. Z. P. **Análise ergonômica do trabalho dos desenvolvedores versus o modelo mental dos usuários, tendo como foco o modelo mental dos usuários; tendo como foco a arquitetura da informação de websites.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.17771/PUCRio.acad.5128>>. Acesso em: 23 mai. 2018.

BRASIL. MEC/INEP/DEED, **Censo escolar**, 2016. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/indicadores-educacionais>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

CONTI, J. P. A. **Participar 2: software educacional de apoio à alfabetização de jovens e adultos com deficiência intelectual.** Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Ciência da Computação - Universidade de Brasília, Brasília, DF 2014. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7718/1/2014_JoaoPaulodeAndradeConti.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2018.

GONÇALVES, M. K. **Usabilidade de software: estudo de recomendações básicas para verificação do nível de conhecimento dos alunos dos cursos de Design Gráfico e Sistemas de Informação da UNESP/Bauru.** 2009. 238 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Artes e Comunicação) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/89684>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

NIELSEN, J. **Usability engineering.** San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc, 1993.