

# Uma análise exploratória do uso da Realidade Aumentada por Pessoas com Necessidades Educativas Especiais

Melise M Veiga de Paula<sup>1</sup>, Guilherme A. Ferreira<sup>1</sup>, Rosiani A. da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Matemática e Computação - Instituto de Ciências Exatas  
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)  
Caixa Postal: 50 – CEP: 37500-903 – Itajubá – MG – Brasil

melise@unifei.edu.br, {guilhermesin2011, rosiunifei}@gmail.com

**Abstract.** *The Augmented Reality has been used in different scenarios including the educational context. For people with special needs (PSEN), this approach requires pedagogical resources and educational methodology appropriate for limitations and specific needs. The objective of this article is to show an analysis about the use of Augmented Reality in the learning of PSEN.*

**Resumo.** *A Realidade Aumentada (RA) vem sendo utilizada em diferentes cenários incluindo contextos educacionais. Para Pessoas com Necessidades Educativas Especiais (PNEE), esta proposta requer recursos pedagógicos e metodologias educacionais adequadas às limitações e necessidades específicas. O objetivo deste artigo é apresentar uma análise da utilização da Realidade Aumentada para apoiar o aprendizado de PNEE. A análise foi conduzida a partir de experimentos realizados em uma Instituição real.*

## 1. Introdução

Atualmente, a aplicação da tecnologia como suporte aos processos educacionais não representa exatamente uma novidade. Contudo, esta nova realidade exige uma mudança no sentido de preparar as pessoas envolvidas no processo educacional para conviver com as inovações tecnológicas cada vez mais presentes em sua rotina diária.

A Tecnologia Assistiva (TA) é uma área da computação que está alinhada a este objetivo. O termo foi criado em 1988 para designar todo o arsenal de ferramentas desenvolvidas para ampliar as habilidades intelectuais e sociais de pessoas com necessidades especiais. A proposta desta área de pesquisa é proporcionar a inclusão digital e uma melhor qualidade de vida a estas pessoas a partir da familiarização com meio digital e a socialização usando o computador como meio catalisador deste processo [Braccialli, 2007].

Na literatura, é possível encontrar diversas estratégias para o desenvolvimento de tecnologias assistivas, incluindo abordagens que agregam as duas áreas: TA e tecnologias para suporte educacional. Uma área específica da computação que vem ganhando expressividade nesta intersecção é a Realidade Aumentada (RA). Segundo Forte, Dainese e Kirner (2006), a RA acrescenta, ao ambiente físico, objetos virtuais tridimensionais estáticos e animados, possíveis de serem manipulados diretamente pelo usuário, sem a necessidade de conhecer o ambiente computacional.

Para PNEE, os aplicativos com RA devem ser adequados aos métodos e abordagens diferenciadas e requer recursos pedagógicos e metodologias educacionais adequadas às limitações e necessidades específicas deste tipo de usuário.

Na literatura sobre RA, é possível encontrar diferentes iniciativas de aplicação desta abordagem em contextos educacionais considerando usuários com diferentes perfis, incluindo as PNEE.

Contudo, para agregar valor aos resultados já obtidos, pode ser útil analisar quais os impactos que as necessidades educacionais especiais, especificamente, as limitações cognitivas, representam quando da utilização de uma determinada tecnologia. Esta é uma das linhas de pesquisa do projeto de pesquisa no qual este trabalho está inserido [Paula, Silva, Sarlas, 2011]. O objetivo deste artigo é apresentar uma investigação que procurou analisar a adequação de aplicativos com Realidade Aumentada como ferramenta educacional para PNEE. A análise foi realizada em uma Instituição que atende PNEE.

O artigo está organizado como se segue: na primeira seção, será apresentada uma breve descrição da literatura considerando o tema Realidade Aumentada e aplicação em softwares educacionais. A terceira seção descreve a metodologia utilizada e o software desenvolvido. Na quarta seção, é descrito o experimento seguido pela análise dos resultados obtidos. Finalmente, na quinta seção, são apresentadas as considerações finais e os trabalhos futuros.

## **2. Revisão da Literatura**

Atualmente, diferentes abordagens vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de facilitar, de alguma forma, a socialização e inclusão digital de pessoas com necessidades especiais. Uma tecnologia que vem sendo utilizada neste contexto é a Realidade Aumentada.

A RA permite ao usuário compor imagens tridimensionais geradas por computador com imagens reais, aumentando as informações do cenário. Em sistemas de Realidade Aumentada o mundo real é acrescido com informações que não estão presentes na cena capturada. Além disso, o usuário passa ser um elemento participativo do cenário com as imagens reais misturadas com as virtuais [Dainese, Garbin e Kirner, 2003].

Em Kirner (2004), o autor afirma que a Realidade Aumentada é uma tecnologia que permite que coexistam no mesmo espaço físico objetos reais e virtuais. Esse fator enriquece o cenário e proporciona um nível maior de interação do usuário com a aplicação. Além disso, algumas destas aplicações exigem poucos recursos como, por exemplo: computador e câmera de vídeo. Isso representa uma vantagem para a utilização esta tecnologia na educação especial, dispensando adaptações ou equipamentos de alto custo [Tori, 2009].

Em Kirner e Zorzal (2005), os autores descrevem um jogo educativo desenvolvido como um ambiente colaborativo com realidade aumentada, criado para estimular a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades em grupo. Em Dainese e Gabin (2009), é apresentado o AmCARA (Ambiente de Comunicação Alternativo de Realidade Aumentada) que foi desenvolvido a partir de várias aplicações de realidade aumentada para permitir que pessoas com deficiências motoras graves utilizem softwares de comunicação ampliando a acessibilidade para vários ambientes como, por exemplo, a Web.

Oliveira et al (2008) relatam um jogo com objetivo de auxiliar crianças com deficiência auditiva na faixa etária de 6 a 10 anos que manipulam objetos 3D com diversas formas, tamanhos e cores em determinados ambientes virtuais por meio de um avatar que representa o usuário. Para a interação dos usuários com o jogo é utilizada a Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS).

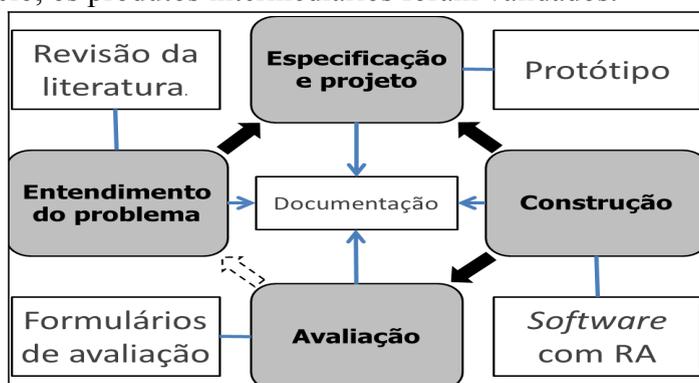
Hafner e Cesar (2006) descrevem um livro em RA que ilustra diversos cenários interativos: Fazenda, Cidade e Zoológico. As páginas contêm uma ilustração prévia do cenário virtual seguida do nome e de um marcador que viabiliza a comunicação entre o livro impresso e o software. Ao ser exibidos os marcadores para o sistema, o material impresso é enriquecido pela inserção de objetos e cenários virtuais tridimensionais.

Correa et al (2007) apresentam o GenVirtual, um jogo musical que possibilita seguir uma sequência de cores e sons emitidos a partir dos objetos virtuais projetados no mundo real. A sequência musical ao ser capturada por um dispositivo adequado é transformada em objetos virtuais para interação.

### 3. Metodologia

Na metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho, as atividades foram divididas em 4 etapas: entendimento do problema, especificação e projeto das funcionalidades, construção e avaliação.

A Figura 1 ilustra o processo. Os retângulos com bordas arredondadas representam as etapas. Cada etapa gerou um ou mais artefatos. Vale destacar que o processo possui um caráter iterativo. As atividades foram desenvolvidas em ciclos. Ao finalizar cada ciclo, os produtos intermediários foram validados.



**Figura 1. Etapas de desenvolvimento**

Para auxiliar o entendimento do problema, foi realizado um estudo da literatura considerando, principalmente, experiências de aplicação da RA em softwares educacionais. Na etapa Especificação e Projeto das Funcionalidades, os requisitos foram definidos em conjunto com um grupo de profissionais de uma Instituição que participou como colaboradora do projeto. A Instituição é uma entidade filantrópica que atende PNEE oferecendo assistência e orientação externa aos familiares. A validação dos requisitos identificados foi realizada através de protótipos.

Na etapa de construção, o software foi elaborado. Para a definição de recursos visuais e sonoros, foi utilizado o Sistema de Autoria Colaborativa com Realidade Aumentada – SACRA. Segundo Souza, Moreira e Kirner (2012), o SACRA é uma ferramenta de autoria de RA que permite a criação de aplicações por meio de alterações de arquivos de texto. Características como, por exemplo, dimensão, rotação e som, são definidos em arquivos com extensão txt.

Na etapa avaliação, foram realizados os experimentos com base na metodologia MAQSEI (Metodologia de Avaliação de Software Educacional Infantil). A MAQSEI representa uma proposta metodológica para avaliação qualitativa de software educacional infantil dividida em quatro fases: reconhecimento e proposta de avaliação do software, planejamento dos testes, realização dos testes e análise dos dados e produção de relatório final de avaliação (Atayde, Teixeira e Pádua, 2003).

A fase do reconhecimento e proposta de avaliação do software contempla a identificação de todas as funções do software. A partir desses detalhes, estima-se o tempo que será gasto para cada avaliação, bem como o custo. A fase de planejamento dos testes abrange a fase de definição dos aspectos a serem observados durante os testes com base na elaboração de um conjunto de documentos que serão detalhados na seção 4 juntamente com o experimento realizado. É importante ressaltar que as etapas definidas na metodologia foram adaptadas de forma a atender as restrições e especificidades do contexto considerado. A seguir, na seção 3.1, será descrito o software elaborado.

### 3.1. O livro Alfabeto

Segundo Kirner et al (2006), o livro vem sendo usado, ao longo do tempo, como um elemento importante no processo educacional. No entanto, de acordo com os mesmos autores, muitas vezes, o livro não gera motivação suficiente para o aprendiz.

Com o objetivo de estimular a utilização do livro com elementos diferenciados, foi construído um livro com RA para apoiar a etapa inicial do processo de alfabetização. Mais especificamente, o ensino das letras, que constitui a etapa inicial do processo de alfabetização.

O material foi incrementado com estímulos visuais e sonoros. A definição do conteúdo pedagógico e do layout foi orientada pelos colaboradores da Instituição. Além disso, o conteúdo foi especificado de forma a atender as atividades executadas em sala de aula proporcionando a utilização efetiva do material.

No livro, são apresentadas todas as letras do alfabeto. Cada página é composta por um marcador em formato de letra, um marcador denominado Inspeção e uma figura de um objeto real cujo nome se inicia com a letra ilustrada no marcador, conforme ilustrado na Figura 2a.

O marcador Inspeção é responsável por ativar a exibição da figura, da letra inicial e do som sem que seja necessário manipular o teclado. Este recurso facilita a utilização do livro pelas PNEE. Ao ser exibida uma página do livro para a câmera de vídeo, é gerado o som correspondente à letra e a imagem do livro na tela do computador é enriquecida com a figura virtual ao lado da letra inicial (Figura 2b).

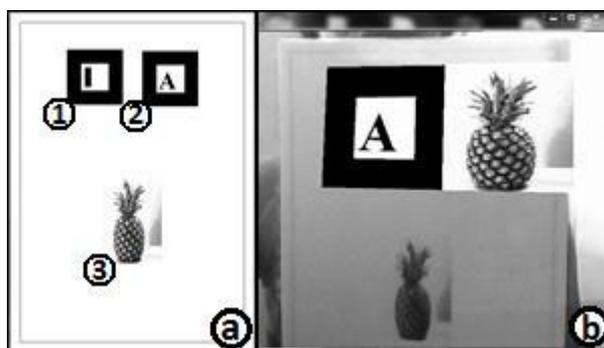


Figura 2a. Livro Alfabeto (1 - Inspeção, 2 - Letra, 3 - Imagem) – 2b. Objeto virtual

#### 4. Avaliação

O objetivo do experimento realizado na etapa de Avaliação foi analisar a habilidade dos alunos com um novo modelo de material didático, visando estimar sua capacidade como ferramenta de ensino. Mais especificamente, o objetivo foi analisar de que forma as limitações apresentadas pelas PNEE inviabilizavam ou não o uso de software com RA. Vale ressaltar que a proposta do experimento foi observar a usabilidade e coletar informações úteis a respeito da interação do público-alvo com o software. Não fez parte do escopo deste experimento, avaliar o aprendizado. Conforme descrito na seção 3, as etapas da avaliação foram definidas baseadas na metodologia MAQSEI. Sendo que, em cada etapa, foram elaborados os respectivos artefatos, como descrito na Tabela 1.

**Tabela 1. Etapas e Artefatos elaborados na Avaliação**

Etapa	Artefato
Autorização para a execução do experimento	Formulário de Consentimento
Preparação para o experimento	Plano de Testes
Explicação dos testes para as crianças	Script de orientação
Entrevista	Roteiro de Entrevista
Interação	Formulário de observação
Questionário	Roteiro de Questionário

O formulário de consentimento consiste na autorização escrita da Instituição para a realização do experimento. O plano de testes responde perguntas como: onde, quando, quem, como, quanto e o objetivo dos testes. A Tabela 2 caracteriza os participantes. Para manter o anonimato, cada aluno foi identificado por uma letra. Além da idade, sexo e grau escolar, está descrito o diagnóstico principal do participante. É importante ressaltar que o foco desta investigação foi as implicações relacionadas às limitações cognitivas. Nenhum dos participantes apresentavam limitações motoras graves.

**Tabela 2. Participantes**

Aluno	Idade	Sexo	Grau escolar	Diagnóstico
A	9	M	1ª Série do Fundamental	Cognitiva leve e física média
B	10	M	1ª Série do Fundamental	Cognitiva média
C	8	F	3ª Série do Fundamental	Síndrome de Down
D	8	F	3ª Série do Fundamental	Síndrome de Down
E	9	F	3ª Série do Fundamental	Cognitiva leve e comportamental
F	9	F	3ª Série do Fundamental	Cognitiva média
G	10	F	3ª Série do Fundamental	Cognitiva leve

Na metodologia MAQSEI, o script de orientação é um instrumento para facilitar o entendimento do experimento pelo participante. Considerando as características específicas do público em questão, este formulário foi usado para orientar o observador destacando aspectos de comportamento específicos dos participantes fornecidos pelos professores da Instituição que participaram como colaboradores do projeto.

A Entrevista é o documento composto por perguntas com o objetivo de coletar informações históricas sobre os participantes. As perguntas estão descritas na Tabela 3. O formulário de observação descreve os aspectos a serem observados durante a interação dos participantes com o software e foram definidos de acordo com as heurísticas pedagógicas de usabilidade propostas em Atayde, Teixeira e Pádua (2003) e Souza et al (2010). Os alunos foram observados em pares durante duas seções de 50 minutos realizadas em dias alternados.

**Tabela 3. Entrevista**

Número	Perguntas
1	Você possui computador em casa?
2	Você gosta de interagir com o computador?
3	Gosta de usar livros em papel?
4	Gosta de frequentar o laboratório da escola?
5	Você tem preferência por usar o computador sozinho?
6	Você conhece as letras do Alfabeto?
7	Você sabe qual a letra do seu nome?
8	Onde você utiliza o computador?

Ao finalizar a interação, os participantes responderam ao questionário descrito na Tabela 4. O objetivo principal do questionário foi coletar informações sobre a aceitação, rejeição ou dificuldade encontrada durante a interação.

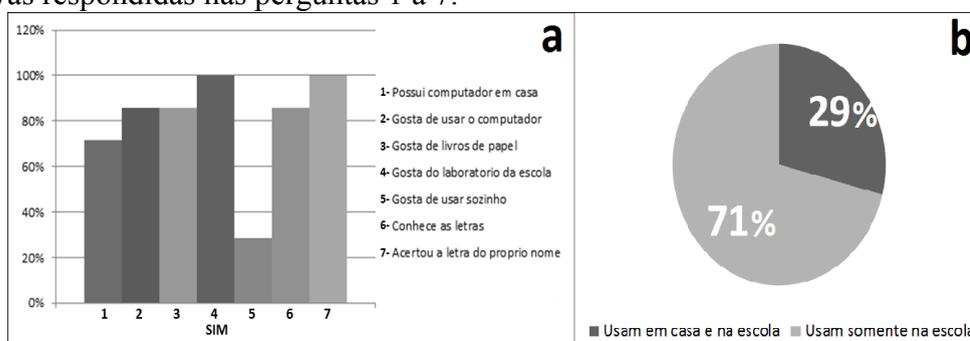
**Tabela 4. Questionário**

Número	Perguntas
1	Foi difícil entender como deveria ser utilizado o livro?
2	Você achou fácil ou difícil utilizar o livro?
3	Você gostaria de usar este livro novamente?
4	Você gostaria de ter este livro em casa?
5	Você gostou da interface do livro?
6	Você gostaria que as aulas fossem dadas com este livro?

Em razão do perfil dos usuários, tanto na entrevista quanto no questionário, as perguntas foram traduzidas para uma linguagem compatível aos participantes e apresentadas, oralmente, pelo observador. Além disso, todo o experimento foi monitorado pelos colaboradores do projeto que fizeram o papel de facilitadores nos momentos em que foi necessária alguma intervenção.

## 5. Resultados

As Figuras 3a e 3b resumem o perfil dos participantes obtido com os dados coletados na entrevista. No gráfico da Figura 3a, está representada a porcentagem de respostas afirmativas respondidas nas perguntas 1 a 7.

**Figura 3a. Entrevista – Perguntas 1 a 7 - 3b. Entrevista – Pergunta 8**

Na Figura 3b, está representada a porcentagem de alunos que utilizam o computador somente na escola. Menos de 30% dos alunos não possuem computador em casa e menos de 20% disseram não gostar do computador. Contudo, somente 29% dos alunos afirmaram usar o computador fora da escola. Este resultado pode ser um indicativo da falta de incentivo de utilização do computador fora do ambiente escolar que pode ser justificada pelas dificuldades naturais deste tipo de usuário. Logo, esta

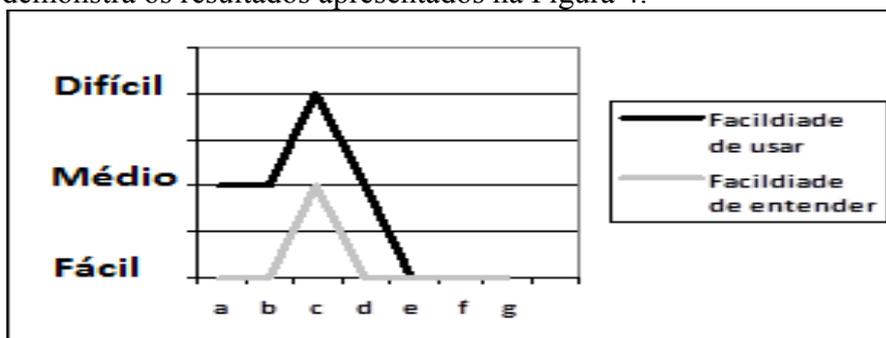
constatação pode indicar uma necessidade de definir estratégias para estimular o uso do computador em outros ambientes.

Embora em torno de 20% dos alunos tenham afirmado não gostar do computador, todos disseram gostar das aulas do laboratório e, menos de 40%, gostam de usar o computador sozinho. Estes dados sugerem que o espaço de aprendizado definido no laboratório e a socialização que este espaço proporciona são, de fato, elementos que podem ser explorados para facilitar o aprendizado. Os resultados mostram ainda que os participantes apresentavam algum conhecimento no conteúdo didático abordado já que todos acertaram a primeira letra do nome e mais de 80% conheciam em alguma proporção as demais letras.

Durante o período de observação, foi esperado que os alunos apresentassem dificuldades de utilização do material. De fato, foi possível observar alguns problemas de manipulação do livro. Contudo, os erros foram eliminados somente com a repetição das instruções no momento em que o erro foi cometido. Em 70% dos casos, o índice de reincidência foi nulo. Todos os participantes permaneceram os 50 minutos de interação totalmente integrados ao cenário não tendo sido observado nenhum problema de desinteresse ou desmotivação.

Embora o meio tradicional de posicionamento do marcador para câmera (posicionando o marcador com a mão) não tenha impedido a utilização da aplicação, foi possível perceber que um facilitador poderia ampliar a capacidade dos alunos em manipular o livro. Foi elaborado um suporte com 3 canos PVC de 30cm, fixados em um pedaço denso de madeira que permitiu a sustentação e a estagnação necessária para a câmera.

Em relação aos dados coletados no questionário, em um primeiro momento, os participantes foram interrogados quanto à dificuldade de entendimento do que deveria ser feito e dificuldade de utilização. Somente um participante achou difícil usar o livro, conforme demonstra os resultados apresentados na Figura 4:



**Figura 4: Questionário – Foi difícil entender como deveria ser utilizado o livro? e Você achou fácil utilizar o livro?**

Fica evidente que os participantes acharam mais fácil usar o livro do que entender o funcionamento conforme as orientações recebidas. Logo, os resultados demonstram a necessidade de aprimorar a estratégia usada para explicar os elementos do software.

Por se tratar de um material didático, é muito importante verificar se o participante gostou do livro o suficiente para querer usá-lo novamente (pergunta 3 do Questionário). A Figura 5a mostra que em 71% dos casos, essa propriedade foi satisfeita. Além disso, 71% dos participantes afirmaram que gostariam de ter este livro em casa (Figura 5b - pergunta 4 do questionário). Estes resultados sugerem que a

utilização de recursos computacionais diferenciados pode ser útil como um recurso para incentivar a utilização do livro e do computador fora do ambiente escolar.

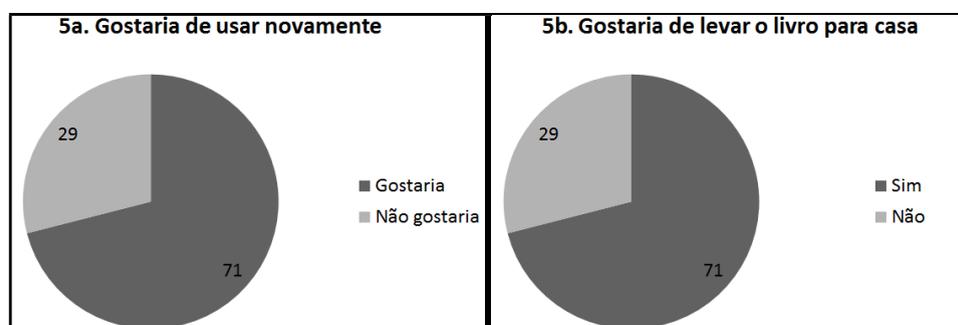


Figura 5a: Você gostaria de usar este livro novamente? – 5b: Percentual de alunos que levariam o Alfabeto para casa.

A Realidade aumentada proporciona aos usuários sons e objetos virtuais 3D. Para o público alvo essa característica deve ser bem observada. Segundo Souza (2010), o conteúdo dos softwares para PNEE devem ser compatíveis com a capacidade cognitiva dos alunos. Softwares com interface muito abstrata ou muito sofisticada exigem raciocínio e concentração, isso acaba se tornando um obstáculo para PNEE [Souza, 2010].

Durante a interação e no questionário, foi investigada a percepção dos participantes em relação aos recursos de som e imagem utilizados. A Figura 6 ilustra os resultados obtidos com a pergunta 5. É possível perceber que os recursos de vídeo e som foram adequados. Quanto à pergunta 6, todos os participantes afirmaram que gostariam de usar o livro durante as aulas

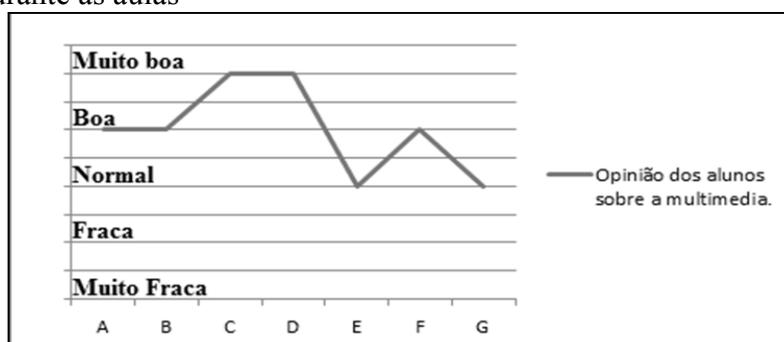


Figura 6. Questionário pergunta 5 - Você gostou da interface do livro?

## 6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

A avaliação apresentada neste artigo foi realizada em uma Instituição que atende PNEE. Logo, um requisito essencial para esta análise foi atendido: o uso de um cenário real que contempla tanto o público considerado, PNEE, quanto o ambiente que caracteriza o contexto considerado: o ambiente escolar.

O ponto de investigação principal deste trabalho foi apresentar um estudo que procurou analisar a adequação de aplicativos com Realidade Aumentada como ferramenta educacional para PNEE, mais especificamente, a o objetivo foi analisar se as limitações apresentadas pelo público alvo, predominantemente cognitivas, impediam a utilização de recursos computacionais diferenciados como, por exemplo, a RA. A partir dos resultados obtidos, foi possível perceber que a utilização do software desenvolvido como uma ferramenta de suporte ao trabalho em sala de aula é factível. Além disso, a

reação dos participantes demonstra que este tipo de recurso pode ser usado como um catalisador de ambientes lúdicos de colaboração e socialização.

Para continuidade da pesquisa, a aplicação desenvolvida será modificada de forma a contemplar novos requisitos funcionais que foram definidos em conjunto com os colaboradores do projeto. O objetivo desta nova versão da aplicação é permitir mais interação com usuário e a avaliação do aprendizado.

## Referencias

- Atayde, A. P. R., Teixeira, A. B. M., Pádua, C. I. P. S. (2003) “MAQSEI – uma Metodologia de Avaliação de Qualidade de Software Educacional Infantil”. In: XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2003, Rio de Janeiro - RJ. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2003, Rio de Janeiro: NCE – IM/UFRJ. v. 1.
- Braccialli, L. M. P. (2007). “Tecnologia Assistiva: Perspectiva de qualidade de vida para pessoas com deficiência”. In: Qualidade de Vida e Novas Tecnologias. Vilarta, R., Gutierrez, G. L., Carvalho, T. H. P. F., Gonçalves, A (Orgs). Campinas: Ipes editorial.
- Corrêa, A. G. D., Assis, G. A., Nascimento, M. , Lopes, R. D. (2007). “GenVirtual: um Jogo Musical, em Realidade Aumentada, para auxílio à Reabilitação Física e Cognitiva de Indivíduos com Necessidades Especiais”. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, São Paulo - SP. Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2007, São Paulo: Editora Gráfica Vida e Consciência, 2007. v. 1.
- Dainese, C. A., Gabin, T. R.(2009). “AmCARA - Ambiente e Comunicação Alternativo com Realidade Aumentada: O acesso do deficiente motor severo a softwares e Web”. In: XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2009, Florianópolis - SC. Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 2009. Minas Gerais: UFSC, 2009.
- Dainese, C. A.; Garbin, T. R.; Kirner, C (2003). “Sistema de Realidade Aumentada para Desenvolvimento Cognitivo da Criança Surda”. In: VI Symposium on Virtual Reality, 2003, Ribeirão Preto. Proceedings of SVR'2003. Editora COC, 2003. v. 1. p. 273-282.
- Forte, C.E., Dainese, C. A., Kirner, C. “Universalização da Interface de Jogo Pedagógico para Deficientes Auditivos, Visuais e não Deficientes através do uso da Realidade Aumentada”. In: III Workshop de Realidade Aumentada, 2006, Rio de Janeiro. Anais do III Workshop de Realidade Aumentada. Porto Alegre : SBC, 2006. v. 1. p. 55-58.
- Hafner, M. B., Cesar, J. (2006) Desenvolvimento Cognitivo da Criança Pré-Escolar: em Estudo para Subsidiar a Construção do Livro de Realidade Aumentada. IN: Anais do WRA´ 2006 - Workshop sobre Realidade Aumentada. Piracicaba - SP.
- Kirner, C. (2004) “Mãos Colaborativas em Ambientes de Realidade Misturada”. In: 1º Workshop de Realidade Aumentada, 2004, Piracicaba – SP. Anais do 1º Workshop de Realidade Aumentada. v. 1, pp 1 – 4.
- Kirner, C., Kirner, T. G., Garbin, T. R., Dainese, C. A. (2006) Livro de realidade aumentada para crianças portadoras de necessidades especiais (LIRA-ESPEC), Anais do WRA´2006 Workshop sobre Realidade Aumentada. Piracicaba - SP.

- Kirner, C., Zorzal, E. R. (2005). “Aplicações Educacionais em Ambientes Colaborativos com Realidade Aumentada”. In: XVI Simpósio Brasileiro sobre Informática na Educação, 2005, Juiz de Fora - MG. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Juiz de Fora: SBC, 2005. v. 1. pp. 114-124.
- Oliveira, A. C. M. T. G., Pin, L., Morreti, M. C., Miranda, P. C. A., Nardini, M. R., Mukay, G. Y., Rios, R. C., Zoliani, L. M. (2008). “Proposta de desenvolvimento de um Jogo Eletrônico Educativo para crianças com deficiência auditiva”. In: 5º Workshop de Realidade Virtual e Aumentada, 2008, Bauru – SP. Anais do 5º Workshop de Realidade Virtual e Aumentada. São Paulo: FAPESP, FUNDUNESP, UNESP/FC. 2008. v.1, pp 105-112.
- Paula, M. V., Silva. R. A., Sarlas L. (2011). “Utilização de jogos para pessoas com necessidades educativas especiais: uma análise experimental” In: Anais do XXII SBIE - XVII WIE – Aracajú – SE.
- Souza, F. F.; Paula M, M. V.; Ramos, A. C. B.; Souza M. M.; Balbino, R, R. (2010) “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem do Tipo Jogo: Análise das dificuldades de interação de Pessoas com Necessidades Educativas Especiais” IN: Quinto Congresso Latino- americano de Objetos de Aprendizagem (LACLO) 2010, São Paulo - SP.
- Souza, R.C.; Moreira, H.D.F.; Kirner, C. -FLARAS 1.0 – Flash Augmented Reality Authoring System, e-book, 2012. Disponível em: <http://www.ckirner.com/flaras/download/documentacao/livro-flaras.pdf>. Acesso em: 14/08/12.
- Tori, R. (2009). “Desafios para o design de informação em ambientes de realidade aumentada”. In: InfoDesign Revista Brasileira de Design da Informação, v. 6, n.1, pp 46- 57.