

## ahRAbrinquedo: um Brinquedo Ecológico com Realidade Aumentada

Altemar Sales de Oliveira<sup>1</sup>, Rosa A.S.M. da Motta<sup>2</sup>, Gerson Cunha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escola de Ciências e Tecnologia – Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO)  
Rua Prof. José de Souza Herdy, 1.160 – Jd. 25 de Agosto, Caxias - RJ – Brasil

<sup>2</sup>DAP – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFFRJ)  
Rodovia BR 465, Km 07, s/n - Zona Rural – 91.501-970 – Seropédica – RJ – Brasil

<sup>3</sup>Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia - Centro de Tecnologia  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE/UFRRJ – Av. Athos da Silveira  
Ramos, 149 Bl. I – S. 214, Cidade Universitária – RJ – Brasil

{altemarsales@unigranrio.edu.br, rasmmel@gmail.com,  
gersoncunha@yahoo.com.br}

**Abstract.** *This paper presents the partial results of the materialization of a proposal to use the Augmented Reality (RA) technique as a tool to support learning in the construction of ecological toys. Environmental Education is a theme that must be inserted in early childhood education since the early years. During this approach, the use of RA allows the individual to build their own toy using recycled material. The RA can favor the feeling of reality, of "being there" and the participant's emotional involvement. During the presentation of the toy, 16 children out of a total of 30 naturally approached, showing interest in interacting with the toy voluntarily.*

**Resumo.** *Este trabalho apresenta os resultados parciais da materialização de uma proposta de uso da técnica de Realidade Aumentada (RA) como ferramenta de apoio a aprendizagem, na construção de brinquedos ecológicos. A Educação Ambiental é um tema que deve ser inserido na educação infantil desde os primeiros anos. Durante essa abordagem, o uso da RA permite que o indivíduo construa seu próprio brinquedo usando material reciclados. A RA pode favorecer a sensação de realidade, de "estar lá" e o envolvimento emocional do participante. Durante a apresentação do brinquedo, 16 crianças de um total de 30, naturalmente, aproximaram-se, mostrando interesse em interagir com o brinquedo voluntariamente.*

### 1. Introdução

A globalização acentuada no final do século XX permitiu, de forma geral, várias possibilidades de fabricação de brinquedos às prateleiras e com preços acessíveis sem fronteiras mundiais. Ela dá origem a uma forma de relação mercadológica entre os países, favorecendo a interação e a aproximação dos indivíduos e com as mercadorias. Jogos, brinquedos antigos ou de outras épocas podem ser relançados a custo baixo e voltarem a moda. As empresas investem em marketing, com o objetivo de colorir, inserir belas caixas, propagandas com luzes e artistas para aumentarem as suas vendas.

Entretanto o ponto principal para criança é a ludicidade (Kishimoto, 2007) que, às vezes, é esquecida, juntamente com as regionalidades.

Brinquedos ecológicos, construídos a partir de materiais reciclados, é um tema que deve ser inserido na educação infantil desde os primeiros anos, objetivando estimular o despertar para a sustentabilidade, tendo em vista a Educação Ambiental, que é recente se comparada a outras áreas do saber. Nas atividades lúdicas, o brinquedo ou jogo exerce um papel significativo, pois ele está intimamente arraigado às brincadeiras propagadas em família e aos que rodeiam as crianças (Piaget, 1978).

Uma técnica, que vem despertando o interesse na produção de jogos e brinquedos, é a Realidade Aumentada (RA), a exemplo do trabalho de De Souza et al. (2011) e de Souza Jr., Ribeiro e Dazzi (2009), aplicados à educação ambiental. RA possibilita que um indivíduo no ambiente real interaja com um objeto virtual, consistindo, então, na criação imaginária de objetos, cenários e mundos na tela de dispositivos (Milgram et al., 1995). Oliveira e Mustaro (2014) identificaram que são realizadas investigações envolvendo o uso de RA em jogos digitais de cunho educacional. Eles apontaram que, dos trabalhos analisados por eles sobre o uso de RA no âmbito educacional por meio de jogos, somente um artigo analisado possuía implementação, configurando, assim, uma necessidade de ampliação de pesquisas sobre esse tema no cenário nacional. Esses autores investigaram 872 (oitocentos e setenta e dois) trabalhos existentes nos Anais Eletrônicos do SBGames no período de 2006 a 2013. Então, por um lado, pode-se afirmar que há uma carência de pesquisas que abordem, na prática, o uso de RA na educação ambiental. Por outro lado, uma carência encontrada numa creche particular na cidade do Rio de Janeiro consistiu na confecção de brinquedos que unam materiais reciclados com RA nas escolas e brinquedotecas.

Este artigo apresenta uma proposta de construção de brinquedos que reaproveite ou recicle material que seria descartado para o lixo, usando a técnica de RA, tendo em vista estimular o lado lúdico das crianças e a aprendizagem sobre a educação ambiental. O trabalho tem por objetivo demonstrar que é possível implementar, na prática, jogos ou brinquedos com lixo a ser reciclado e fazer com que crianças na educação infantil se sintam estimuladas a interagir com eles. Assim, contribuindo com mais um trabalho no arsenal reduzido de trabalhos sobre RA e educação ambiental, para que profissionais das brinquedotecas saibam que esse tipo de brinquedo pode ser efetivamente implementado e usado. Além desta introdução, o presente artigo contém mais quatro partes. A primeira aborda o uso do brinquedo no desenvolvimento humano e trabalhos relacionados ao tema jogos com RA para educação ambiental; a segunda, a metodologia da pesquisa utilizada; a terceira parte apresenta a construção e a descrição do brinquedo; e, por último, são apresentadas as considerações finais.

## **2. O Brinquedo e o Desenvolvimento Humano**

Os jogos aparecem desde os primórdios da humanidade. Roma e Grécia utilizavam os jogos com cunho disciplinador. Jogo, como brincadeira no processo de aprendizagem, foi proposto pelo filósofo Froebel (1782-1852), tendo em vista a atuação na cognição.

Nesse contexto, o estímulo à cognição dos indivíduos é um ponto positivo a ser observado na educação (Marques, 2016). A imaginação da criança é estimulada pelas brincadeiras, sendo um momento para investigar e construir conhecimentos sobre si mesma e sobre o mundo ao seu redor. Os brinquedos para crianças são fundamentais,

pois há um equilíbrio entre diversão e seriedade. Dentro desse contexto, a criança faz suas reflexões, organizações, desorganizações, construções e reconstruções do seu mundo por intermédio das brincadeiras. Então, vale afirmar que os jogos ou os brinquedos são importante na formação da criança.

Em se tratando dos trabalhos relacionados, de acordo com uma revisão da literatura elaborada recentemente no Brasil com base no universo de trabalhos apresentados no evento SBGames, apenas uma porcentagem de aproximadamente 0,6% relaciona RA à educação (Oliveira; Mustaro, 2014). Nessa revisão, destacou-se a pesquisa de Souza Jr, Ribeiro e Dazzi (2009) em educação ambiental, que é citado por vários autores, que tratam de misturar RA e educação ambiental. Eles propuseram um jogo para coleta de lixo com RA pautada em webcam. Eles implementaram uma mecânica para a coleta de lixo virtual com movimentação das mãos e do corpo. Dentre os resultados, esses autores destacaram a facilidade de adaptação e concentração por parte das crianças de quatro a seis anos e, também, a naturalidade para a interação. Dias e Zorzal (2013) também enfocaram a coleta de lixo usando RA, mas ao invés de usar marcadores e webcam, com é o caso desta proposta, utilizou o Kinect (Webb; Ashley, 2012). Ambos os trabalhos abordaram o lixo em relação apenas a sua coleta e, não, com respeito à reciclagem efetivamente. O trabalho, objeto deste artigo, difere dos anteriores mencionados por focar o reaproveitamento efetivo do lixo e não a educação para a só coleta em si, ou seja, com a reciclagem do lixo coletado.

### **3. Metodologia**

De acordo com Chizzotti (2006), este trabalho pode ser considerado uma pesquisa quantitativa e, também, um estudo de caso. Ainda com base nas orientações desse autor, foi realizada uma entrevista dirigida ou estruturada contendo sete questões fechadas. O cenário escolhido foi uma brinquedoteca de uma creche, localizada no bairro Tijuca na cidade do Rio de Janeiro. Como sujeitos envolvidos na pesquisa, contou-se com um orientador pedagógico e um brinquedista, ambos profissionais do local, entrevistados, e crianças com idade na faixa de 5 a 7 anos, para as quais a apresentação do brinquedo em questão ocorreu. Cada entrevista durou cerca de 20 minutos. A partir dos resultados dessa entrevista, chegou-se à conclusão de que havia uma lacuna em aberto com relação à falta de brinquedos com materiais recicláveis e que utilizassem RA na sua confecção. Além disso, havia um total desconhecimento da existência de brinquedos fabricados combinando material reciclável com RA.

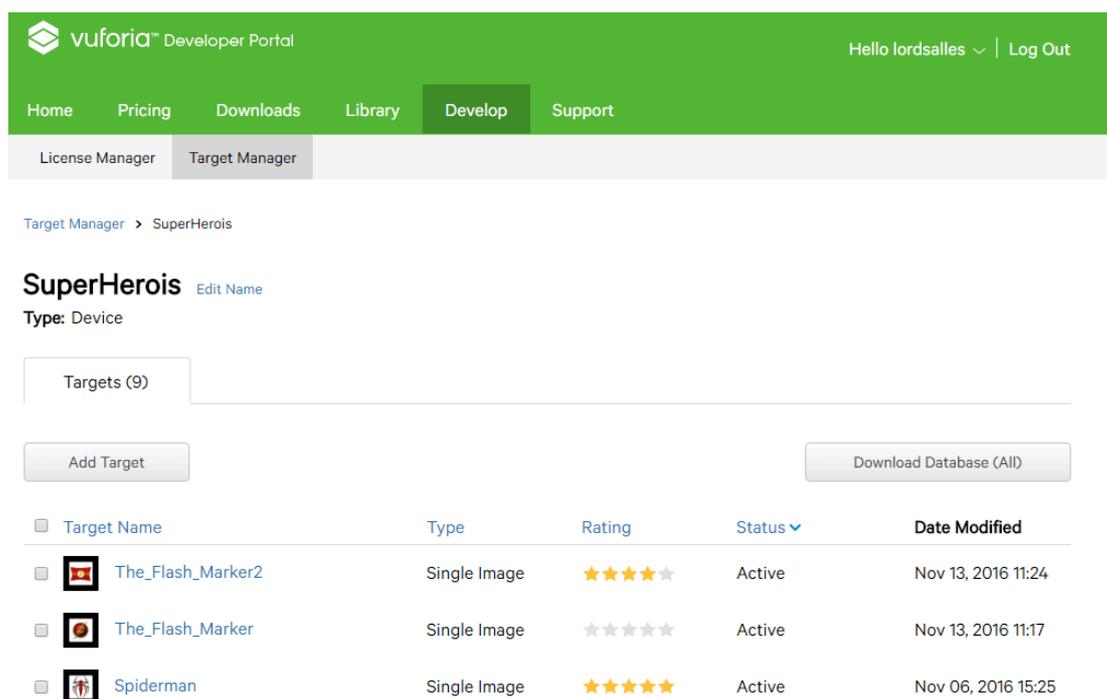
Assim, a partir desse levantamento, foi modelada uma proposta da construção de um brinquedo ecológico usando RA. Após a construção do protótipo desse brinquedo, ele foi apresentado a um grupo de trinta crianças com idade na faixa de 5 a 7 anos, que frequentavam a brinquedoteca. Desse grupo, 16 crianças apresentaram-se, naturalmente, como voluntárias para interagir com o brinquedo na presença dos profissionais envolvidos. Além da etapa de levantamento das necessidades, da construção do protótipo do brinquedo em questão e da fase de apresentação, já descritas, está prevista a coleta e, posteriormente, a análise da percepção dos profissionais da brinquedoteca frente ao brinquedo construído, também sendo usada a técnica de entrevista. Para efeito do tratamento dos dados das entrevistas, usa-se a técnica de análise de conteúdo com base em Bardin (2011). Vale acrescentar que os responsáveis por essas crianças autorizaram a publicação da imagem delas neste trabalho.

## 4. A Construção e a Apresentação do Brinquedo

RA é um conjunto, interligado suplementar ao mundo real, com objetos virtuais, produzidos por computador, simulando a coexistência de ambos no mesmo espaço (Azuma, 2001).

Com base nos dados obtidos pela entrevista estruturada, percebe-se o desuso, a falta e o desconhecimento de brinquedos desenvolvidos utilizando RA. Os materiais reciclados usados na confecção do brinquedo são duas caixas de leite longa vida, papel sulfite já usado apenas de um lado e cola branca. Os demais materiais envolvidos são a tesoura e a cola branca. Dentre os aplicativos que dão suporte à RA, escolheu-se o Unity<sup>1</sup>, versão 2017.1, e o complemento Vuforia<sup>2</sup>, versão 6.2.10 (grátis). O Unity possui duas versões principais: Unity Pro, que custa US\$ 1.500,00 ao ano, e a versão gratuita completa, que pode ser usada para fins educacionais. Com essa segunda versão, é possível criar jogos para diversas plataformas.

O brinquedo proposto foi denominado ahRABrinquedo. Para a construção dos marcadores, escolheu-se uma ou mais imagens (dentre outros formatos, JPG ou PNG) para ser armazenado no portal Vuforia.com, clicando-se no botão “*add target*”, como pode ser visualizado na Figura 1. Em seguida, selecionou-se quais as imagens fariam parte do pacote de marcadores para o Unity e clicou-se em “*download database*”.



The screenshot shows the Vuforia Developer Portal interface. At the top, there is a green navigation bar with the Vuforia logo and 'Developer Portal' text. On the right, it says 'Hello lordsalles' and 'Log Out'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Home', 'Pricing', 'Downloads', 'Library', 'Develop', and 'Support'. Under 'Develop', there are sub-tabs for 'License Manager' and 'Target Manager'. The main content area shows 'Target Manager > SuperHerois'. Below this, there is a section for 'SuperHerois' with an 'Edit Name' link and 'Type: Device'. There is a 'Targets (9)' section with an 'Add Target' button and a 'Download Database (All)' button. A table lists the targets:

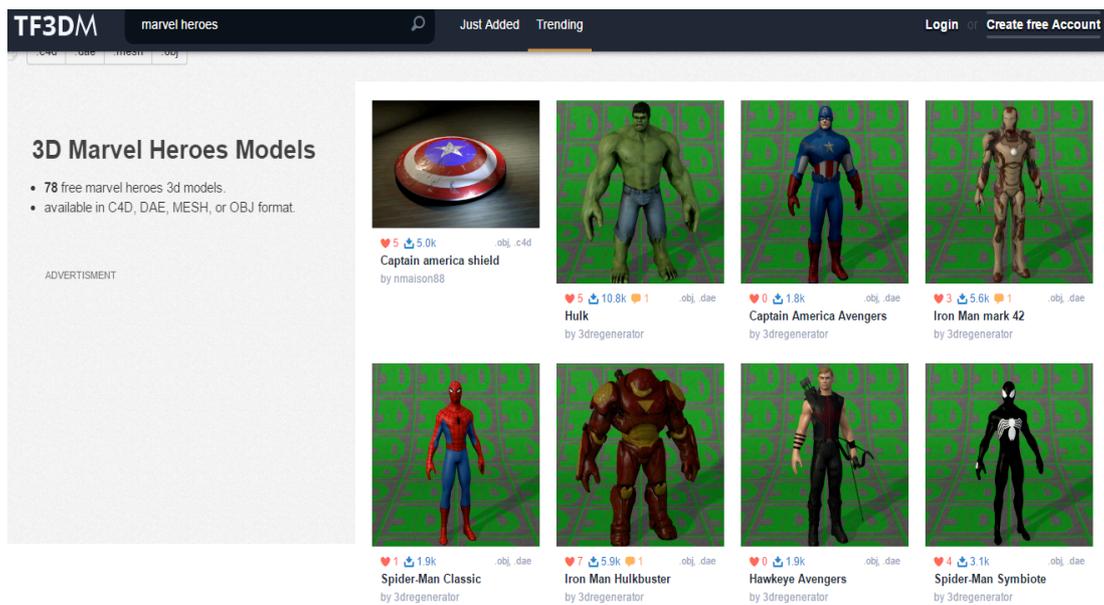
<input type="checkbox"/>	Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
<input type="checkbox"/>	 The_Flash_Marker2	Single Image	★★★★☆	Active	Nov 13, 2016 11:24
<input type="checkbox"/>	 The_Flash_Marker	Single Image	★☆☆☆☆	Active	Nov 13, 2016 11:17
<input type="checkbox"/>	 Spiderman	Single Image	★★★★★	Active	Nov 06, 2016 15:25

**Figura 1. Criação de marcadores para o Unity no Vuforia**

Os objetos da cena foram escolhidos em diversos sites de modelos 3D (tridimensionais) de forma gratuita (Figura 2).

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://unity3d.com/pt/get-unity/download>>

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://developer.vuforia.com/downloads/sdk>>



**Figura 2. Objetos 3D grátis disponibilizados no portal da TF3DM.com**

De posse dos objetos 3D escolhidos, importou-os para o Unity, associando-os ao marcador. Para isso, como pode ser visto na Figura 3, criou-se uma cena no Unity e a atrelou ao marcador do Vuforia (pacote criado anteriormente).



**Figura 3. Associação do objeto 3D ao marcador do Vuforia no Unity**

Em seguida, gerou-se o arquivo de RA do brinquedo na plataforma desejada (dentre várias, Windows ou Android). Por fim, foi instalada no dispositivo de destino. Para brincar, é necessário posicionar o marcador na frente da câmera para que o brinquedo (objeto virtual) apareça em cima do marcador posicionado no mundo real (Figura 3). Para isso, é preciso imprimir o marcador na folha de papel sulfite, recortar a lateral da caixa de leite e, em seguida, colar a imagem nela usando a cola branca. Essa imagem é uma figura 2D escolhida como marcador, explicada anteriormente. Por meio da Figura 4 e da Figura 5, o resultado desse processo de confecção pode ser visualizado.

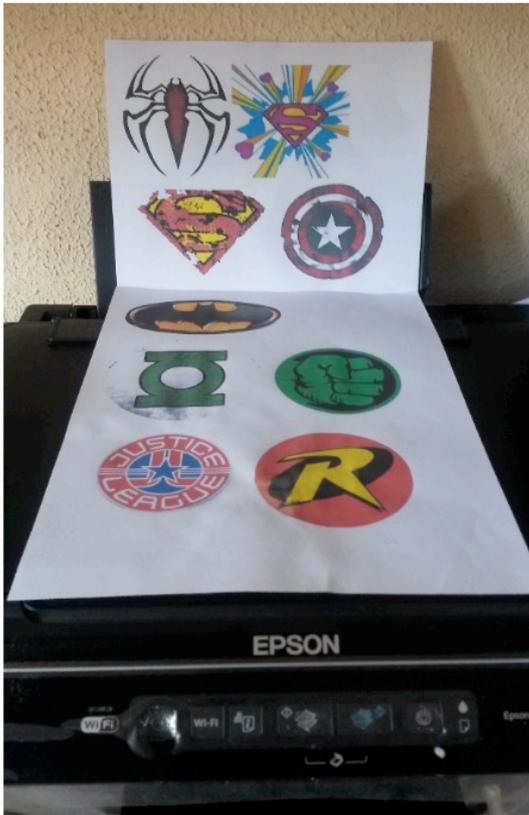


Figura 4. Imagens para os marcadores Figura 5. Marcador sendo confeccionado

Os marcadores do brinquedo finalizado (Figura 6) e em uso podem ser vistos por meio da Figura 7 e da Figura 8.

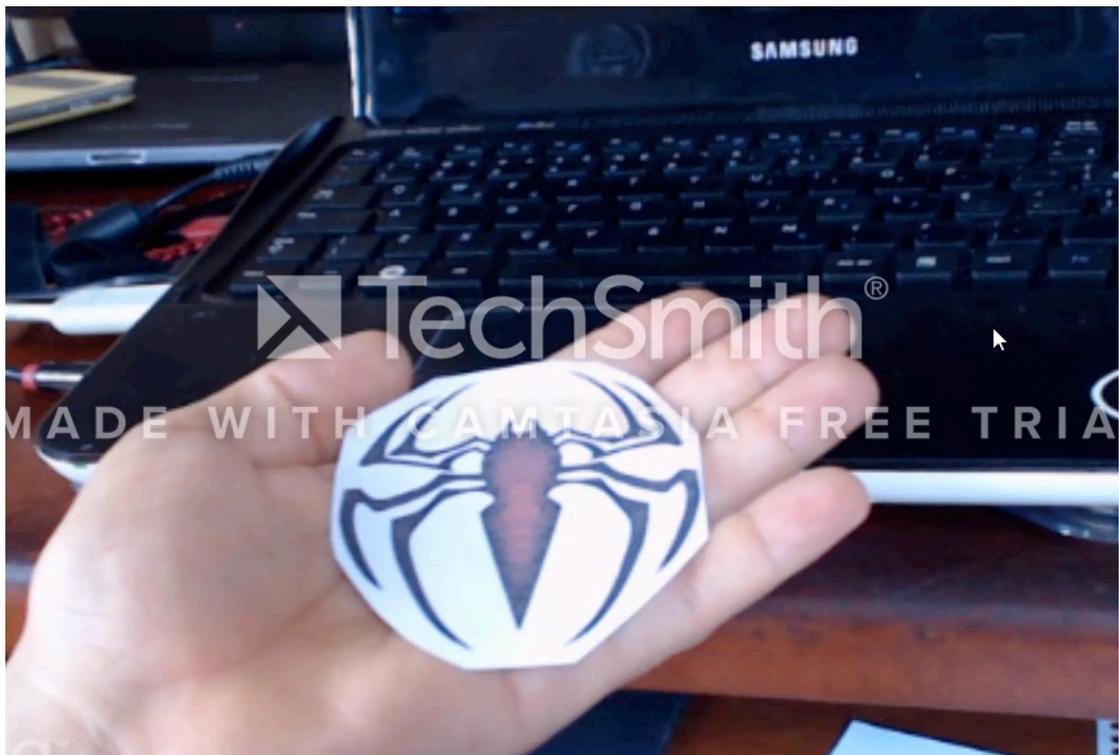


Figura 6. O ahRAbrinquedo sem a projeção virtual



Figura 7. O ahRAbrinquedo com a projeção de realidade aumentada –homem aranha



**Figura 8. O ahRAbrinquedo projetando em realidade aumentada todos os super-heróis**

O brinquedo foi apresentado para as crianças (Figura 9 e Figura 10). Durante a apresentação, dezesseis de um total de trinta em grupo de quatro resolveram, voluntariamente, interagir com o brinquedo, ou seja, brincar.



**Figura 9. Crianças brincando com ahRAbrinquedo**



**Figura 10. Grupo de meninas brincando com o super-herói Mulher Maravilha**

## **6. Considerações Finais**

Com base nas brechas existentes, levantadas a partir de uma entrevista com dois profissionais de uma brinquedoteca e das pesquisas relacionadas, este trabalho tratou da construção de um brinquedo, como ferramenta lúdica, que combina RA e materiais reciclados voltadas ao uso na educação ambiental infantil. Após a construção do brinquedo, ele foi apresentado a um grupo de crianças. Vale a pena reafirmar que, neste caso específico, se tratou do reaproveitamento de lixo, especificamente, as caixas de leite que seriam descartadas e de folhas de papel sulfite impressas apenas de um lado.

Este trabalho veio contribuir com implementação de mais um jogo envolvendo os termos RA e educação, no caso educação ambiental, já que o número de trabalhos conjugando esses termos é reduzido. Além disso, mostrou aos profissionais da brinquedoteca que é possível conjugar esses termos, pois eles não conheciam ainda jogos usando RA e, na prática, demonstrou que é possível que crianças se interessem por esse tipo de brinquedo a ponto de se sentirem estimuladas a brincar com ele efetivamente. Dando prosseguimento ao trabalho em questão, é pretendido o levantamento, para posterior análise, da percepção dos profissionais da brinquedoteca após a apresentação do brinquedo e, como perspectivas futuras, têm-se o propósito de aumentar o número de sujeitos e instituições envolvidas e customizar a inserção de marcadores e objetos 3D (bonecos).

## **Referências**

- Andrade, M., Almeida, E., Oliveira, T., Silva, C., Falcão, F., Melo, M. T. e Araújo, A. (2012). Coletando: Desenvolvimento de um jogo para o ensino-aprendizagem no campo da Educação Ambiental. In: *Proceedings of SBGames 2012*, p. 188-191, Brasília, SBC.
- Azuma et al., (2001). Recent Advances in Augmented Reality. In *IEEE Computer Graphics and Applications*, v. 21, n. 6.
- Bardin, Laurence, (2011). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70.

- Chizzotti, A., (2006), *Pesquisa em ciências humanas e sociais*, 3 ed., São Paulo, Cortez.
- De Souza, I., de Azevedo, R. R., da Silva, A. R. A., Negreiros, G., Freitas, F. e Farias Júnior, I. H. (2011). *UruBurbanos: um Jogo para Apoiar o Ensino-Aprendizagem de Educação Ambiental*. In *X SBGames*, Salvador-BA, Novembro.
- Dias, D. A. e Zorzal, E.R. (2013). *Desenvolvimento de um Jogo Sério com Realidade Aumentada para Apoiar a Educação Ambiental*. In *Workshop no Virtual, Augmented Reality and Games at the XII Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital*, SBGames, São Paulo.
- Kishimoto, Tizuko Morchida e Pinazza, Mônica Apezzato. (2007) *Froebel: uma pedagogia do brincar para a infância*. IN Oliveira-Formosinho, Júlia; Kishimoto, Tizuko Morchida; Pinazza, Mônica Apezzato (Orgs.). *Pedagogias(s) da infância: dialogando com o passado: construindo o futuro*, Porto Alegre, Artmed, p. 37-31.
- Marques, M. E. D. S. (2016). *Jogos e brincadeiras na educação infantil: o lúdico como ferramenta de estimulação da aprendizagem* (Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- Milgram, Paul, Haruo Takemura, Akira Utsumi, e Fumio Kishino. (1995). *Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum*. In *Proc. SPIE 2351, Telemanipulator and Telepresence Technologies*.
- Oliveira, C. S. e Mustaro, P. N. (2014). *Revisão Sistemática sobre Jogos Digitais que utilizam Realidade Aumentada no Contexto Educacional Brasileiro*. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, v. 3, n.1, p. 515.
- Piaget, J. (1978), *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*, 3. ed., Rio de Janeiro, Zahar Editores.
- Souza Jr, Edmar, Natalia Ellery Couto Ribeiro e Rudimar Luís Scaranto Dazzi. (2009). *Coleta Seletiva: Educação ambiental com webcam game*. In *VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*.
- Webb, J. and Ashley, J., (2012). *Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK*. Apress.