

## Sistema para auxiliar o tratamento de Aracnofobia usando Realidade Aumentada- usabilidade centrada no terapeuta

Lázaro V. de O. Lima<sup>1</sup>, Alexandre Cardoso<sup>2</sup>, Paula T. Nakamoto<sup>3</sup>,  
Edgard A. Lamounier Jr.<sup>2</sup>, Ederaldo J. Lopes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Brasília -(IFB)  
Brasília, Distrito Federal - Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais

<sup>3</sup>Instituto Federal do Triângulo Mineiro  
Uberaba, Minas Gerais

lazarolima@ifb.edu.br, alexandre.lamounier@ufu.br, paula@iftm.edu.br

**Abstract.** *This work proposes techniques for augmented reality to treat phobic patients who are unable to perform the treatment in vivo exposure to the phobic object or situation, in particular, patients diagnosed as arachnophobic. The state of the art treatment of psychological disorders using exposure of objects to the treatment, shows that there is a need to innovate in ways of applying the treatment to be successful in the observed cases evaluated in the research and work done in scientific circles. This need is reflected in the treatment of psychological disorders using exposure of objects, places or animals, as in the case of phobias. Many studies show that the use of Virtual Reality and Augmented Reality in the treatment of psychological illnesses have obtained interesting successes, which justifies the choice of these techniques for this study. An augmented reality system was developed to assist therapists in the treatment of Arachnophobia. The fact that the necessary programming libraries are still in the experimental stage was one of the major difficulties of this work. To cope with these difficulties, we developed new ways of programming that allowed a better coding system. The system developed with therapists has two types of visualization of RA, vision-based monitor and direct vision with glasses of RA and has incremental level of 3D objects. The prototype was tested by the therapists consultants and system users. They evaluated, and an incremental process, provided important contributions to its development. When analyzing the results of the tests, one can observe that the equipment used by the prototype for the treatment, such as web cameras, sunglasses, RA, monitor, are essential for successful treatment, becoming primary attention given to these items. The results note the feasibility of using augmented reality techniques for the treatment of Arachnophobia and the possibility of psychological treatment of other diseases of the same nature.*

### 1. Introdução

Fobia, segundo Medeiros [Medeiros et al., 2008], é um medo irracional e persistente desproporcional para com objetos, pensamentos ou situações. Na reabilitação de pessoas com fobia, psicólogos usam a exposição *in vivo*. Esse tipo de exposição coloca o paciente frente ao medo, o que pode gerar ataques de pânico e fazer com que o paciente desista do tratamento.

Nos tratamentos tradicionais são constatadas limitações, pois o terapeuta deve acompanhar cada paciente aos locais que causam a ansiedade para realizar o tratamento. [Wauke et al., 2010], ou seja, a cada sessão, o paciente e terapeuta se deslocarão para lugares que causam fobia ao paciente em tratamento, gerando custos de deslocamento, desconforto ao paciente, perda de tempo no processo, entre outros.

Já nos tratamentos que usam ferramentas virtuais, Medeiros [Medeiros et al., 2008] afirma que a terapia virtual, além de ser uma técnica de baixo custo e evitar o deslocamento do paciente e do terapeuta, possibilita repetir situações quantas vezes forem necessárias. Além disso, é possível simular situações impraticáveis ao mundo real com o total controle do terapeuta. Com isso, a terapia virtual também pode reduzir os custos de tratamento das fobias.

Neste contexto, motivou-se a possibilidade de incrementar novos meios à forma de tratamento das técnicas atuais visando ter maior êxito no tratamento de aracnofobia usando técnicas de Realidade Aumentada.

## **2. Objetivos**

O presente trabalho possui como objetivo a construção de um sistema com modelos possuindo grau de realismo incremental utilizando técnicas de Realidade Aumentada, no qual há diferentes modelos de objetos que causam a aracnofobia para serem usados durante a exposição gradativa à fobia.

Nos estudos realizados, constatou-se que as etapas iniciais demandam muita cautela sabendo que as fobias em geral, caracterizam-se pela ausência de consciência da motivação do medo despertado, ou pelo medo exagerado diante do objeto físico [Juan et al., 2004a], nesse contexto, novos meios para conduzir os pacientes durante o tratamento são estudados, visando melhorias no tratamento de uma das mais comuns fobias específicas segundo Bourdon [Bourdon et al., 1988], a aracnofobia.

## **3. Trabalhos relacionados**

### **3.1. Tratamento de fobias urbanas por meio de ambientes virtuais**

O trabalho de Wauke [Wauke et al., 2005] apresenta um sistema de Realidade Virtual para apoiar o diagnóstico de fobias urbanas. No processo, foram selecionadas cenas relacionadas com situações reais que ocorrem no dia-a-dia das pessoas que vivem em grandes centros urbanos.

Neste trabalho, Wauke constatou que a tecnologia de Realidade Virtual apresenta diversas vantagens em relação às terapias convencionais, destacando-se:

- Reduzir de custos;
- Dispensa a necessidade de deslocamento para o local da exposição;
- Oferece mais segurança;
- Evita situações constrangedoras;
- Possibilita medir respostas fisiológicas aos estímulos;
- Possibilita que a exposição seja graduada, ou seja, elementos que elevem o nível de ansiedade podem ser gradualmente introduzidos, sem custo adicional;
- Possibilita que as atividades possam ser repetidas quantas vezes forem necessárias e com segurança;

- Ativa a memória visual com a apresentação de estímulos visuais.

Wauke desenvolveu quatro ambientes virtuais: um elevador panorâmico, um elevador convencional e dois túneis baseados na cidade do Rio de Janeiro, trazendo assim para ferramenta a contextualização em relação ao mundo real. A seguir, há a Figura 1 do sistema de Wauke, nele há um botão EM- Emergência, no qual o paciente em situações de mau-estar sai do sistema.



**Figura 1. Interface do programa de Wauke simulando túneis em Realidade Virtual**

Wauke afirma que os resultados obtidos no seu experimento indicam que os ambientes virtuais são capazes de gerar sensações próximas às reais e, portanto, apresentam potencial para serem usadas no tratamento das fobias.

### **3.2. Sistema de Realidade Aumentada sem marcador para tratamento de fobia de animais pequenos**

O sistema apresentado em [Juan et al., 2004b] propõe o tratamento do medo de pequenos animais como aranhas e baratas usando Realidade Aumentada, sem a presença constante de marcadores. Como hardware auxiliar é utilizada uma câmera infravermelho. O sistema incorpora duas câmeras: uma câmera para capturar o mundo real sem marcadores visíveis e uma câmera de infravermelho para que seja possível distinguir marcadores desenhados com uma tinta especial.

A Figura 2 é apresentada algumas imagens de objetos virtuais utilizados no referido sistema.



**Figura 2. Modelos estáticos do sistema de Juan [Juan et al., 2004b]**

Segundo Juan, os pacientes reduziram o medo e evitar a temia animal em apenas uma sessão de de tratamento utilizando o Sistema de Realidade Aumentada com marcador. Além disso, todos eles foram capazes de matar o animal real após o tratamento.

### 3.3. Sistema de Realidade Aumentada para tratamento de distúrbios psicológicos: aplicação à fobia de baratas

O sistema desenvolvido por Juan e colaboradores [Juan et al., 2004a] (*ARcockroach*) para o tratamento de fobia de baratas, utiliza Realidade Aumentada com marcadores. Com ferramenta de modelagem 3D desenvolveu-se um modelo de barata, e a mesma foi exportada para o formato VRML. Por meio de associação deste modelo com as bibliotecas do ARToolkit, viabilizou-se a Realidade Aumentada para o tratamento de fobia de baratas.

O paciente, de posse do capacete, visualiza um modelo virtual de barata tendo a sensação da presença da mesma no ambiente real. Desta forma, o paciente tem a possibilidade de tratar sua fobia, sem o contato direto com o referido inseto. A Figura 3 apresenta o resultado, em ambiente aumentado.

Juan afirma que o sistema foi capaz de ativar a ansiedade dos participantes, os quais eram submetidos a questionários específicos de ansiedade, e logo após as sessões, o paciente classificava com menor pontuação a ansiedade. Juan também afirma que a Realidade Aumentada foi efetiva para tratamento de fobia de animais de pequeno porte, uma vez que, antes da sessão o paciente não aproximava de um recipiente que continha o animal da fobia vivo, e depois da sessão o paciente foi capaz de aproximar de uma barata viva e matá-la sozinha.



Figura 3. Imagem do trabalho de Juan [Juan et al., 2004a]

Juan concluiu que utilizando *ARcockroach* com um paciente, o sistema foi capaz de ativar a ansiedade do participante. O participante marcou a escala máxima no início da sessão e uma pontuação de 0 após a sessão de terapia. No decorrer dos testes, Juan observou que os pacientes que participaram tiveram altos níveis de ansiedade durante a sessão de exposição a Realidade Aumentada. O incremento na ansiedade estava relacionada com a Realidade Aumentada em diferentes níveis e a ansiedade provocada pela introdução de vários elementos. Juan demonstrou que a exposição no sistema foi eficaz para o tratamento da fobia para animais de pequeno porte.

## 4. Arquitetura do sistema

Buscou como metodologia a interdisciplinariedade, na qual duas áreas do saber, essas exatas e humanas, integrando-se com o propósito de trazer melhorias nos processos atuais de tratamento de fobias que usam a exposição *in vivo*.

### 4.1. Metodologia de desenvolvimento

Para o desenvolvimento da tecnologia e para que o sistema fosse considerado útil aos terapeutas no tratamento de aracnofobia, foi usado a metodologia de Nakamoto

[Nakamoto, 2010], que propõe uma especificação de requisitos centrada no usuário.

Costabile [Costabile et al., 2005] afirma que alguns tipos de aplicações que são usadas como objetos de aprendizagem, devem ser fáceis de serem usadas, caso contrário, o tempo do estudante será desperdiçado com a aplicação, ao invés de ser aproveitado para aprendizagem, assim com base nessa teoria, foi percebido que a metodologia também se aplica a outros tipos de trabalhos, como a ferramenta proposta dessa dissertação, na qual deve ser, obrigatoriamente, fácil de utilizar.

Como base na usabilidade, adotamos como um dos quesitos mais importantes a interface do sistema, uma vez que o sucesso ou fracasso de um sistema dependerá de fatores como, facilidade de aprendizado do usuário no uso com a ferramenta, flexibilidade e robustez de sua interação [Dias et al., 2003]. Com isso, a usabilidade deve ser trabalhada desde a criação do projeto.

#### **4.2. Requisitos exigidos para eficácia do sistema**

No decorrer da análise e desenvolvimento da ferramenta, os psicólogos que acompanharam e auxiliaram o processo de construção, afirmaram que para obter sucesso no tratamento dos pacientes que possuem Aracnofobia, faz-se necessário ressaltar e cumprir alguns requisitos como: construir diferentes modelos que não fossem semelhantes a uma aranha; ter na coleção dos modelos uma evolução no sentido de características de aranhas; possuir na coleção de modelos alguns que sejam estáticos, sem animação para serem usados no início do tratamento; construir um módulo para ser visualizado no monitor como visualizado na figura 5; construir um módulo para ser visualizado com o óculos de Realidade Aumentada como visualizado na figura 6; o modelo apresentado não pode ficar visível se o marcador for ocluso.

Os requisitos foram construídos após uma abordagem inicial de apresentação da tecnologia de Realidade Aumentada com vídeos e exemplos da tecnologia e também aplicação de questionários e entrevistas aos terapeutas que acompanharam o desenvolvimento do sistema.

Na Figura 4 pode-se observar os modelos criados, animados e texturizados para o sistema com os seus respectivos níveis, esses níveis são relacionados ao nível de detalhes comparando o objeto 3D e uma aranha real.

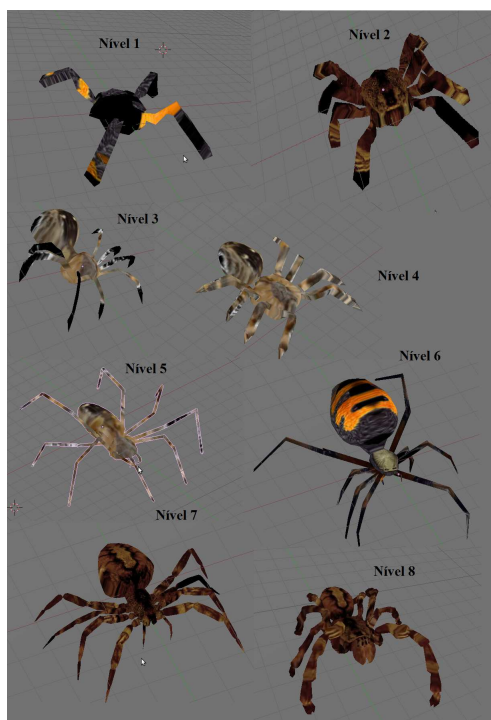
#### **5. Visão geral do sistema**

No sistema desenvolvido para a utilização do psicólogo, este pode ser manipulado, visualizado e há uma interação com os modelos 3D em tempo real, há cadastro dos dados do paciente como nome, data de nascimento, endereço, complementos e histórico do tratamento realizado com o sistema, bem como a recuperação e alteração dos dados.

A seguir algumas interações oferecidas pelo sistema baseado em visualização direta no qual se utiliza um óculos de Realidade Aumentada:

- Visualizar e manipular as aranhas virtuais usando marcadores diferentes;
- Interagir com as aranhas através da interface do sistema, sendo possível trocar os objetos 3D, animá-lo provocando as movimentações.

Já no sistema desenvolvido para o psicólogo, baseado em visualização no monitor:



**Figura 4. Modelos das aranhas usado do primeiro nível de tratamento ao oitavo.**

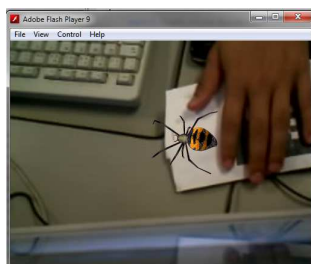
- Interagir com as aranhas através da interface do sistema, sendo possível trocar os objetos 3D, animá-lo provocando as movimentações.
- Possibilitar a escolha dos modelos na interface do sistema.



**Figura 5. Protótipo do Sistema para funcionar no Navegador de internet**

Como visto na Figura 5, o usuário (Psicólogo) pode escolher o modelo a ser apresentado ao paciente selecionando os botões na parte central e direita da tela. No lado esquerdo irá aparecer a imagem da *webcam* e o modelo de aranha quando o marcador for posicionado no campo de visão da *webcam*. Existem 8 modelos que podem ser selecionados para o tratamento, e para trabalhar com o sistema, o terapeuta pode usar marcadores diferentes para alterar o tamanho da aranha em 3D, ou seja, o uso de multi marcadores para o sistema usado no navegador de internet.

O sistema não foi testado com fóbicos pois não houve tempo hábil para submissão em comitê de ética, não sendo realizado um estudo com fóbicos em ambiente controlado



**Figura 6. Protótipo do sistema usando o óculos de RA**

com acompanhamento de uma equipe de terapeutas.

O objetivo do trabalho é de continuar o uso e experimentação do sistema chegando a e testar em fóbicos para que se constate a possibilidade de que seja possível auxiliar pessoas aracnofóbicas com a ferramenta.

Como visto na imagem que o paciente tem quando usa o sistema na Figura 6, utiliza o óculos de Realidade Aumentada ao invés do navegador de internet, usa-se 8(oito) marcadores diferentes, cada qual posicionado a frente da visão do óculos mostra um dos modelos de aranha em 3D, assim, o terapeuta pode ter controle dos marcadores para a exposição do paciente. No sistema não há opções de seleção de modelos a serem apresentados, nesse sentido, a seleção é feita com diferentes marcadores nos quais o psicólogo tem controle sobre eles.

## **6. Resultados Obtidos nos testes realizados com os terapeutas**

Os testes foram realizados e neles foram usados os dois módulos do sistema, um módulo de uso com monitor, de visão indireta usando uma *webcam* e o outro módulo que baseia-se em um monitor, operando o sistema por um *browser* que tenha instalado o *plugin do flash player*.

No módulo baseado em óculos foi usado um dispositivo monocular com uma *webcam* encaixada em cima do monitor como observado na Figura 7.

O convite para realizar os testes foi feito para um dos terapeutas que participou da análise do sistema desde o início da pesquisa do trabalho até os testes do sistema prototipado, com isso, quatro psicólogos avaliaram o sistema, usando o mesmo e respondendo questionário desenvolvido por Nakamoto [Nakamoto, 2010].

Pode-se observar na Figura 7 que o usuário com um pouco de dificuldade de usar o óculos mono-ocular, usa uma das mãos para tampar o olho, e esse mesmo terapeuta ressaltou que é necessário usar óculos binocular para melhorar o tratamento pois o paciente pode ter problema ocular, seja ele cegueira parcial ou outro.

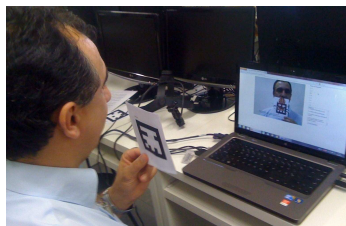
Na Figura 8 é possível visualizar como o sistema funciona usando um monitor e a *webcam*, com o marcador em mãos, posiciona a frente da câmera e assim no monitor o objeto 3D, nesse caso o modelo de aranha, aparecerá junto ao paciente.

A exposição ao objeto 3D é controlada pelo terapeuta, pois por recomendação dos mesmos, é necessário o controle da oclusão do objeto(aranha) por meio do próprio terapeuta haja vista que aconteça um ataque de pânico com o paciente.





**Figura 7. Terapeuta usando o sistema com óculos monocular.**



**Figura 8. Terapeuta usando o sistema de visão indireta por monitor.**

Visualizando a Figura 9, pode-se contemplar como é realizado o uso do óculos monocular e como o paciente verá o objeto 3D(modelo de aranha), sendo mais realista que o uso do sistema de visão indireta por monitor.



**Figura 9. Terapeuta usando o sistema com óculos monocular.**

Foram realizados testes com 4 (quatro) terapeutas. Desses, dois participaram da análise e outros dois somente dos testes, assim foi possível avaliar o impacto da ferramenta para seu uso final onde terapeutas não possuíam conhecimento na área de Realidade Aumentada, também avaliar as alterações que foram sugeridas durante a análise baseada nos usuários para que o sistema obtivesse resultado eficaz quando usado para o auxílio no tratamento de aracnofobia.

Na lista a seguir mostra o que os usuários(Terapeutas) responderam sobre o sistema, no qual 4 terapeutas participaram do questionário, desses, dois participaram da análise e construção da ferramenta e os outros dois participaram somente no teste final do protótipo.

- Todos os usuários gostariam de usar frequentemente o sistema;
- Três dos quatro terapeutas acham que o sistema não é complexo;
- Dois terapeutas acha que o sistema é fácil de usar;



- Três acham que não é necessário o apoio de um técnico para usar o sistema;
- Três dos quatro acham que as funcionalidades do sistema estão bem integradas;
- Três terapeutas acharam o sistema enfadonho;
- Todos os terapeutas concordam que se sente confiante para usar o sistema;
- Três responderam que sempre sabe onde está localizado no cenário do sistema;
- Três concorda que o acesso as informações do sistema são rápidas;
- Todos concordam que os ícones e menus estão claros e fáceis de se usar;
- Três terapeutas concordam que o conteúdo textual está claro e um não concorda e nem discorda.

## 7. Conclusões

A solução apresentada nesse trabalho permite o uso do sistema por um psicólogo para auxiliá-lo no tratamento de um fóbico. De acordo com os testes realizados, foi possível mostrar em um monitor junto a uma câmera, um óculos com uma tela LCD monocular e um marcador, os modelos de aranhas propostos. A ferramenta teve o acompanhamento de um psicólogo para realizar sugestões na construção da mesma. O profissional observou que deve haver uma diferença entre o sistema usado com o óculos e o sistema usado no monitor.



**Figura 10. Terapeuta demonstra dificuldade em usar o óculos monocular.**

Nos testes realizados, obteve-se respostas para as perguntas objetivas que podem observadas que o sistema obteve aprovação pelos terapeutas. Alguns pontos importantes foram destacados nas respostas de aprovação nos itens que mais cativaram os terapeutas, tais como: os diversos tipos de aranha, mostrando a proximidade com o real; a grande funcionalidade e aplicabilidade desse tipo de tecnologia no tratamento de aracnofobia; o realismo das imagens(modelos 3D) e sua dinâmica(Movimento).

Nos itens destacados pelos terapeutas entendemos que comentar que o sistema carece de equipamento adequado, esse sendo óculos específico de Realidade Aumentada com câmera já integrada no mesmo e que seja leve para não causar desconforto ao paciente. Outro ponto importante, pode-se adaptar para trabalhos futuros o sistema de filmagem das sessões para que possa manter uma memória das mesmas e ser revista pelos terapeutas.

E assim, para finalizar os questionamentos abertos foi feita a pergunta "Como você entende que este sistema pode ser melhorado?":

- óculos mais leves e fáceis de usar;
- câmera com melhor definição;
- pode ser melhorado facilitando a integração com o hardware disponível pelo usuário(usando uma câmera de melhor resolução e óculos mais leve).

Nessa última resposta observamos que é essencial o uso de equipamentos adequados, sendo sugerido pelos terapeutas, óculos próprio de Realidade Aumentada, esses mais leves que o usado nos testes, binocular e com a câmera integrada ao mesmo e com melhor definição. Uma câmera com melhor definição ajudaria a imergir mais o paciente quando usasse o óculos.

## Referências

- Bourdon, K., Boyd, J., Era, D., Burns, B., and Thompson, J. (1988). Gender differences in phobias: results of the eca community survey. *Journal of Anxiety Disorders*, 2:227,241.
- Costabile, M., De Marsico, M., Lanzilotti, R., Plantamura, V., and Roselli, T. (2005). On the usability evaluation of e-learning applications. In *System Sciences, 2005. HICSS'05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on*, pages 6b–6b.
- Dias, M. j., C., J., S., J., and J., P. L. (2003). Usability evaluation of tangible user interfaces for augmented reality. *Augmented Reality Toolkit Workshop, 2003 IEEE*, I:54–61.
- Juan, M. C., Botella, C., Alcaniz, M., Baños, R., Carrion, C., Melero, M., and Lozano, J. A. (2004a). An augmented reality system for treating psychological disorders: Application to phobia to cockroaches. *Computer Society*, I:2.
- Juan, M. C., Joele, D., Baños, R., Botella, C., Alcaniz, M., and van der Mast, C. (2004b). A markerless augmented reality system for the treatment of phobia to small animals. *I Congreso Nacional de Psicoterapias Cognitivas (ASEPCO)*, I:4.
- Medeiros, C. D., Silva, A. W., Lamounier, E. A., Ribeiro, M. W., Cardoso, A., and Fortes, N. (2008). Realidade virtual não-imersiva como tecnologia de apoio no desenvolvimento de protótipos para o auxílio no tratamento de aviofobia por profissionais de psicologia. *V Workshop de Realidade Virtual e Aumentada - WRVA -2008*, 21:34–47.
- Nakamoto, P. T. (2010). *Estratégia de Especificação de Requisitos de Usabilidade para Sistemas de Realidade Aumentada*. PhD thesis, Universidade Federal de Uberlândia.
- Wauke, A. P., Costa, R. M., and Carvalho, L. A. V. (2010). Vesup: O uso de ambientes virtuais no tratamento de fobias urbanas. Disponível em: <http://telemedicina.unifesp.br/pub/SBIS/CBIS2004/trabalhos/arquivos/585.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2010.
- Wauke, A. P. T., de Carvalho, L. A. V., and da Costa, R. M. E. M. (2005). Tratamento de fobias urbanas por meio de ambientes virtuais. *Arquivos Brasileiros de Psiquiatria, neurologia e Medicina Legal*, 99:5 – 11.