

## PROJETO DE TANQUE DE FLUTUAÇÃO

Arthur Vianna Dias da Silva Brim<sup>1</sup>; Gustavo Moura Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Elétrica, Bolsista de Iniciação Tecnológica – EMBRAPPII, arthur.brim@fbter.org.br.

<sup>2</sup> Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; [gustavo.costa@fieb.org.br](mailto:gustavo.costa@fieb.org.br)

### RESUMO

Tanques de privação sensorial são equipamentos para redução ou remoção deliberada de estímulos de um ou mais sentidos. Esta abstinência de estímulos possui características terapêuticas e sua procura no mercado de saúde vem crescendo. Desta forma propõe-se um projeto de tanque de flutuação para testes em ambiente relevante. O projeto baseou-se em revisão da literatura, bem como mapeou-se os elementos presentes em uma sessão de terapia de flutuação. Por fim, este artigo apresenta um levantamento e discussão de soluções comerciais de tanques de flutuação, assim como sugestões de implementação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tanque de flutuação; soluções comerciais; sugestão de implementação.

### 1. INTRODUÇÃO

Tanques de privação sensorial são aplicados em terapias de controle restrito de estímulos e foram concebidos em 1954 por John C. Lilly, médico e neurocientista interessado em estudar a origem da consciência<sup>1</sup>. Por volta de 1970, iniciaram-se estudos para possíveis benefícios a saúde assim como a ideia de tanques de flutuação como produto. Atualmente terapias de flutuação tem seus efeitos positivos confirmados, entre eles a melhora na recuperação física de atletas de alto desempenho<sup>2</sup> e alteração em quadros de depressão<sup>3</sup>.

É possível flutuar no interior dos tanques devido a diluição na água de grande quantidade de Sal de Epsom (sulfato de magnésio), o que muda a densidade da água ao ponto que o corpo humano é capaz de flutuar sem esforço. Manter a água aquecida na mesma temperatura que o corpo humano (em torno de 35°C) é essencial, visto que isso inibe a cinestesia, ou seja, a capacidade de reconhecer a localização espacial do corpo, da pessoa flutuando<sup>4</sup>.

As funcionalidades presentes no interior dos tanques de flutuação foram mapeadas através de pesquisa de mercado. Os produtos consultados<sup>5,6,7</sup> apresentaram como funcionalidades adicionais as opções de cromoterapia, controle de temperatura e interface homem máquina para controle.

### 2. METODOLOGIA

Para a revisão da literatura utilizou-se como base de pesquisa os produtos comerciais presentes no mercado internacional. A partir das tecnologias encontradas nestes exemplos, avaliou-se sobre o funcionamento, principais critérios para implementação e as características terapêuticas. Sobre os dois primeiros parâmetros consultou-se *application notes*, registros de projetos anteriores desta instituição, manuais de utilização de produtos comerciais. Com relação ao último parâmetro, buscou-se informações em associações de flutuação, revistas de saúde e publicações na área. Ademais, consultou-se também as normas ABNT que versavam sobre os produtos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle de temperatura em um tanque de flutuação pode ocorrer durante a flutuação (método estático) ou entre flutuações (método dinâmico). Caracteriza-se como dinâmico o método de aquecimento o qual a água a ser aquecida é movimentada para entrar em contato com o corpo quente. O estático, por sua vez, possui o corpo quente em contato com a água fria, ambos sem movimento. O método dinâmico, em um tanque de flutuação, consiste em bombear a água do tanque para aquecê-la através de uma resistência submersa localizada na tubulação hidráulica e então retorná-la para o tanque. O líquido sugado flui então pela tubulação, indo de encontro a resistência, essa aquecida por um grande fluxo de corrente. O calor da resistência então aquece o corpo de água em contato com ela. A variação de temperatura por passagem depende da vazão de água e da potência consumida pelo sistema. Uma desvantagem desse método é o barulho produzido pela circulação da água, assim como o intervalo de aquecimento que pode ser grande para a primeira sessão.

O método estático, por sua vez, consiste em uma superfície quente presente sob o piso do tanque que aquece a água por condução térmica. Assim, é possível realizar o controle de temperatura durante as sessões de flutuação, uma vez que não há necessidade de movimentar a água, por conseguinte não há o barulho de bomba elétrica. Ademais, o aquecimento via método estático ocorre de forma uniforme, pois há uma grande área de contato entre a superfície quente e o corpo a ser aquecido.

Após ponderar as características supracitadas o método dinâmico foi escolhido, uma vez que aplicando a resistência na tubulação hidráulica é possível concentrar todos os equipamentos técnicos (bomba, quadro geral,

controlador) em um único espaço, assim processos de manutenção, inspeção e instalação das máquinas torna-se mais simples.

A interface homem-máquina trata-se de uma aplicação em uma tela que facilita e torna mais eficiente a comunicação entre pessoas e máquinas, sendo telas, botões e teclados exemplos de interface homem-máquina<sup>8</sup>. Para o projeto de um tanque de flutuação tal interface permite ao técnico responsável configurar os parâmetros de cada sessão de terapia de flutuação.

Analisou-se duas formas de implementação de interface de comunicação (IC), através de uma tela conectada a uma unidade controladora ou através de servidor web. A tela se assemelha com o conceito de um monitor *touch*, uma vez que consiste em um módulo físico conectado a alimentação e ao controlador. Deve sempre haver conexão física entre a tela e o controlador, pois assim todos os comandos e configurações executados podem ser transmitidos e processados.

O servidor web, por sua vez, é hospedado em um servidor e pode ser acessado facilmente por qualquer dispositivo que esteja conectado na mesma rede local. Para acessá-lo deve-se digitar seu link em qualquer navegador, desta forma o supervisor fica disponível para equipamentos com conexão à rede (celular, notebook, tablet, desktop).

Após análise das características técnicas elegeram-se o servidor web, visto que ele apresenta preço mais competitivo para implementação assim como maior flexibilidade de uso, podendo ser acessado em qualquer lugar e através de qualquer máquina.

Cromoterapia é um método de tratamento alternativo que utiliza do espectro visível (cores) da radiação eletromagnética<sup>9</sup>, podendo ser aplicado em tratamentos para dor muscular, fibromialgia e depressão<sup>10</sup>. Neste procedimento cada cor tem uma propriedade diferente que vai agir em pontos específicos para estimular uma reação curativa, estes pontos sintetizados na tabela 1.

Tabela 1: Recomendações sobre requisitos empregados em cápsulas

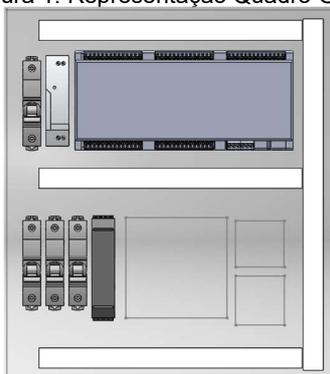
| Cor      | Área de estímulo                      |
|----------|---------------------------------------|
| Vermelho | Coração, ativa a circulação sanguínea |
| Verde    | Estimula a imunidade                  |
| Azul     | Alívio de estres e insônia            |
| Amarelo  | Intelecto e sistema nervoso central   |
| Laranja  | Aumento de autoestima e disposição    |

Fonte: Estação

Uma combinação de cores resulta em uma combinação de estímulos, estes que tem sua intensidade regulada pela luminosidade da lâmpada LED<sup>11,12</sup>. Segundo escopo do projeto aplicou-se a variação linear de intensidade durante a troca entre cores de acordo com configurações do usuário.

Por fim, seguindo o escopo do projeto, foram projetados dois elementos em software. O primeiro foi um quadro geral que deve conter as fontes de alimentação e equipamentos de segurança, tal quadro foi desenvolvido tomando como linha de base as normas ABNT no software SolidWorks<sup>13</sup>.

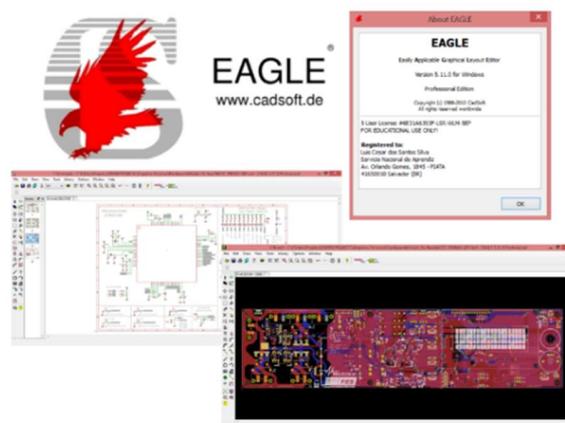
Figura 1: Representação Quadro Geral



Fonte: Própria

A seguir foi projetado no software EAGLE<sup>14</sup> uma placa eletrônica com finalidade de realizar a interface do controlado com os outros elementos, assim como garantir acionamento das lâmpadas de acordo com especificado na rotina de cromoterapia.

Figura 2: Software para projeto de placa eletrônica



Fonte: Área de Eletrônica Embarcada

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, através da revisão da literatura, da avaliação de produtos validados no mercado e de consultas em outras mídias projetou-se tanque de flutuação contendo funcionalidades de cromoterapia, controle de temperatura dinâmico e interface de comunicação webserver, bem como elementos periféricos a esta cápsula, placa eletrônica para acionamento e controle, assim como quadro geral de segurança.

#### Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, EMBRAPPII, SENAI-CIMATEC pelo apoio financeiro e tecnológico.

#### 5. REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup>HEALTHLINE. **Sensory Deprivation Tank**. Disponível em: <https://www.healthline.com/health/sensory-deprivation-tank#1>. Acesso em: 7 abr. 2020
- <sup>2</sup>W.DRILLERA, Matthew; K.ARGUSBC, Christos. Flotation restricted environmental stimulation therapy and napping on mood state and muscle soreness in elite athletes: A novel recovery strategy?. **Performance Enhancement & Health**, New Zeland, v. 5, n. 2, p. 60-65, dez./2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211266916300147>. Acesso em: 7 abr. 2020.
- <sup>3</sup>JOURNALS. **Examining the short-term anxiolytic and antidepressant effect of Floatation-REST**. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0190292>. Acesso em: 7 abr. 2020.
- <sup>4</sup>KJELGREN, Anette; WESTMAN, Jessica. Beneficial effects of treatment with sensory isolation in flotation-tank as a preventive health-care intervention: a randomized controlled pilot trial. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, New Zeland, n. 14, abr/2014. Disponível em: <https://bmccomplementmedtherapies.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6882-14-417>. Acesso em: 7 abr. 2020.
- <sup>5</sup>SUPERIOR FLOAT TANKS. **Float Pods**. Disponível em: <https://www.superiorfloattanks.com/float-pods>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- <sup>6</sup>ROYAL SPA. **Float Tanks**. Disponível em: <https://www.royalspa.com/float-tanks/>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- <sup>7</sup>DREAMPOD. **The Dreampod Vmax**. Disponível em: <https://www.dream-pod.com/the-dreampod-vmax/>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- <sup>8</sup>COPA DATA. **Interface Homem Máquina**. Disponível em: <https://www.copadata.com/pt/produtos/zenon-software-platform/visualizacao-controle/o-que-e-hmi-a-interface-homem-maquina-copa-data/>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- <sup>9</sup>NCBI. **PMC1297510**. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1297510/>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- <sup>10</sup>ESTADÃO. **Cromoterapia: conheça os benefícios para saúde e o significado das cores**. Disponível em: <https://emails.estadao.com.br/noticias/bem-estar,cromoterapia-conheca-os-beneficios-para-a-saude-e-significado-das-cores,70002703617>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- <sup>11</sup>VIDA DE SILICIO. **LED RGB**. Disponível em: <https://portal.vidadesilicio.com.br/como-utilizar-o-led-rgb-com-arduino/>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- <sup>12</sup>NEWTON C BRAGA. **PWM**. Disponível em: <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/robotica/5169-mec071a>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- <sup>13</sup>SOLIDWORKS. **Pt Br**. Disponível em: <https://www.solidworks.com/pt-br>. Acesso em: 8 abr. 2020.
- <sup>14</sup>AUTODESK. **EAGLE**. Disponível em: <https://www.autodesk.com/products/eagle/features>. Acesso em: 8 abr. 2020

