

## ANEXO I

### ÁREAS DE PESQUISA A SEREM APOIADAS PELO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL – PCI DO IMPA

#### 1. Área de atuação – Laboratório VISGRAF – Fronteiras da Mídia.

**Título do Projeto:** Computação Gráfica: Fronteiras de Mídia.

##### **Realidade virtual e aumentada.**

No tópico de Realidade Virtual e Aumentada, pesquisamos uma plataforma que integra formas de entretenimento tradicionais (teatro e cinema), com recursos avançados de mídias interativas, (realidade virtual e jogos). Desta maneira, resolve-se ao mesmo tempo a escalabilidade de audiência, enquanto oferece-se uma apresentação familiar com maior flexibilidade para alternativas inovadoras de formatos. Os alicerces da nossa solução estão em três pilares relacionados, a saber: aspectos tecnológicos; de produção; e de apresentação, os quais, acreditamos, são as direções para o futuro da mídia.

##### **Análise e Visualização de Dados de Mídia.**

O núcleo tecnológico das mídias informatizadas é formado por inovações nas áreas de redes de comunicação, banco de dados e computação visual. Esses recursos combinados permitem que um volume praticamente ilimitado de informações seja acessado remotamente de uma forma distribuída, com uma interface visual natural e inteligente. Com isso temos novas aplicações que atingem desde o usuário comum até os usuários especializados.

Esse panorama tornou possível grandes avanços no uso de modelos de alta complexidade baseados em dados reais (i.e./ imagens) e a consequente criação de novas aplicações, tais como ambientes de realidade aumentada, interfaces visuais inteligentes, e outras. Isso envolve a análise e síntese a partir de “coleções de imagens” que traduzam dados do mundo real e permitam a elaboração de modelos probabilísticos não paramétricos.

##### **- Referências da Pesquisa**

Space XR  
<https://space-xr.com/>

Differentiable Neural Implicits  
<https://www.visgrafimpa.br/dni/>

Multiresolution Neural Networks  
<https://visgraf.github.io/mrnet-img/>

### **Vaga: 1.1**

**Plano de trabalho:** Desenvolver plataforma em Realidade Virtual e Aumentada que integre formas de entretenimento tradicionais (teatro e cinema), com recursos avançados de mídias interativas. Criação de experiências em Realidade Expandida no Metaverso.

Deve ter disponibilidade para iniciar as atividades da bolsa a partir de 5 de outubro de 2023.

**Critério de elegibilidade da Bolsa PCI-DC:** Profissional com 5 (cinco) anos de experiência em projetos científicos, tecnológicos ou de inovação após a obtenção do diploma de nível superior ou com grau de mestre.

**Perfil do candidato:** Formação multidisciplinar na área de Matemática Aplicada Computacional e Mídias Interativas - preferencialmente em Matemática, Ciência da Computação, Design, Cinema de Animação, ou áreas afins.

Experiência em programação, desenvolvimento de interfaces e aplicações.

Desejável conhecimento de Unity, programação C# e WebXR.

Experiência e/ou interesse em realidade virtual, análise e visualização de dados, novas mídias.

### **Vaga: 1.2**

**Plano de trabalho:** Desenvolver um ambiente de prototipação de sistemas visando a avaliação de métodos de Visualização em Realidade Expandida e outras mídias, possivelmente com técnicas de modelagem generativa.

Criação de experiências em mídias e Realidade Expandida no Metaverso.

Deve ter disponibilidade para iniciar as atividades da bolsa a partir de 5 de outubro de 2023.

**Critério de elegibilidade da Bolsa PCI-DD:** Profissional com diploma de nível superior e com experiência em projetos científicos, tecnológicos ou de inovação.

**Perfil do candidato:** Formação multidisciplinar na área de Matemática Aplicada Computacional e Mídias Interativas - preferencialmente em Matemática, Ciência da Computação, Design, Cinema de Animação, ou áreas afins.

Experiência em programação, desenvolvimento de interfaces e aplicações.

Desejável conhecimento de Unity, programação em C#, Python, WebXR.

Experiência e/ou interesse em realidade virtual, análise e visualização de dados, novas mídias e inteligência artificial. Inglês (leitura e escrita).

## **Vaga: 1.3**

**Plano de trabalho:** Estudo do panorama atual da área de Análise e Visualização de Dados de Mídia de modo identificar recursos emergentes para viabilizar novas aplicações usando Inteligência Artificial (IA) e Redes Neurais Profundas.

Criação de experiências com modelos generativos e aprendizado de máquina.

Deve ter disponibilidade para iniciar as atividades da bolsa a partir de 5 de outubro de 2023.

**Critério de elegibilidade da Bolsa PCI-E1:** Doutor com experiência efetiva mínima de 6 (seis) anos em projetos de P&D ou extensão inovadora, observadas nos últimos 10 (dez) anos, após a obtenção do título, comprovada por meio do Currículo Lattes nos campos Experiência Profissional e Projetos.

**Perfil do candidato:** Formação multidisciplinar na área de Matemática Aplicada Computacional e Mídias Interativas - preferencialmente em Matemática, Ciência da Computação, Engenharia, Design, ou áreas afins.

Experiência em programação, desenvolvimento de interfaces e aplicações. Desejável conhecimento de Unity, programação em C++, C# e Python. Experiência e/ou interesse em realidade virtual, análise e visualização de dados, novas mídias e inteligência artificial. Inglês (leitura e escrita).

## **2. Área de atuação – Laboratório FLUID – Leis de Conservação: Teoria e Aplicação em Reservatórios Petrolíferos**

**Título do Projeto:** Leis de Conservação: Teoria e Aplicação em Reservatórios Petrolíferos

Sistemas de leis de conservação são de grande interesse na modelagem de fenômenos físicos, dentre os quais podemos destacar o escoamento de uma mistura de petróleo, água e gás em um reservatório petrolífero. Modelos para tais escoamentos são obtidos levando-se em conta a chamada lei de Darcy [1]. Estes modelos consideram interpolações entre situações provenientes de escoamento de fluidos bifásicos e dão origem a certas regiões elíticas, mais precisamente, a modelos que apresentam comportamento misto elítico-hiperbólico.

Um problema de grande interesse prático e teórico para sistemas de leis de conservação, conhecido como problema de Riemann, é um problema de Cauchy com dados iniciais descontínuos. As soluções dos problemas de Riemann (soluções de Riemann) são obtidas combinando soluções fracas (ondas de choques) e soluções clássicas (ondas de rarefações). Choques dão origem a multiplicidade de soluções. Para detectar as que são fisicamente

relevantes, são utilizadas condições adicionais, conhecidas como condições de entropia. Lax introduziu um desses critérios que originou aos chamados choques de Lax.

É interessante examinar com cuidado os chamados "Métodos Avançados de Recuperação de Petróleo". A intenção é usá-los para "Recuperação Terciária" nos campos maduros, com produção em declínio, como os campos offshore dos Estados do Rio e Espírito Santo.

### **Vaga: 2.1**

**Plano de trabalho:** Desenvolver algoritmos para simulações de fluxo de fluidos e processos de transporte com potenciais aplicações em reservatórios de petróleo. O algoritmo será baseado na abordagem híbrida clássico-quântica em redes neurais. O objetivo é aumentar a precisão e a eficiência das simulações numéricas.

A primeira parte do projeto inclui a revisão da literatura focada nos objetivos do projeto. A segunda parte é o desenvolvimento do algoritmo com implementação e testes básicos.

Deve ter disponibilidade para iniciar as atividades da bolsa a partir de 5 de outubro de 2023.

**Critério de elegibilidade da Bolsa PCI-DB:** Profissional com 7 (sete) anos de experiência em projetos científicos, tecnológicos ou de inovação após a obtenção do diploma de nível superior; ou com título de doutor; ou ainda, com grau de mestre há, no mínimo, 4 (quatro) anos.

**Perfil do candidato:** Formação multidisciplinar na área de Matemática Aplicada Computacional, Inteligência Artificial com foco em Redes Neurais e Computação Quântica - preferencialmente em Matemática, Ciência da Computação, Física, Engenharia ou áreas afins. Experiência em programação, desenvolvimento de algoritmos com Redes Neurais e Computação Quântica. Conhecimento de métodos matemáticos para Leis de Conservação. Inglês (leitura e escrita).

### **QUADRO DE BOLSAS**

<b>Área de atuação</b>	<b>Qtd. Bolsas</b>	<b>Nível Bolsa</b>	<b>Código Bolsa</b>
1. Laboratório VISGRAF – Fronteiras da Mídia	1	PCI-DC	<b>1.1</b>
1. Laboratório VISGRAF – Fronteiras da Mídia	1	PCI-DD	<b>1.2</b>

1. Laboratório VISGRAF – Fronteiras da Mídia	1	PCI-E1	<b>1.3</b>
2. Laboratório FLUID – Leis de Conservação: Teoria e Aplicação em Reservatórios Petrolíferos	1	PCI-DB	<b>2.1</b>