

AVISO PARA APRESENTAÇÃO DE CANDIDATURAS PARA O CONCURSO DE PROJETOS DE COMPUTAÇÃO AVANÇADA

EM TODOS OS DOMÍNIOS CIENTÍFICOS

Ref.: FCT/CPCA/2021/01

Nos termos do Regulamento de Projetos de Computação Avançada, publicado sob o nº 772-A/2020 em Diário da República, a atribuição de recursos computacionais da Rede Nacional de Computação Avançada é feita na sequência de um procedimento concursal cujos termos são divulgados através da página da [Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P.](#) (FCT).

O presente Aviso para Apresentação de Candidaturas, doravante designado por AAC, foi elaborado nos termos do previsto no artigo 12º do [Regulamento de Projetos de Computação Avançada](#).

1 Objetivos e prioridades

A consolidação e o reforço do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) constituem prioridades da política de ciência e tecnologia feita em Portugal. Através destas prioridades visa-se contribuir para a competitividade nacional e internacional da ciência e tecnologia, e o seu contributo para a inovação e transferência de conhecimento, assim como contribuir para a realização das aspirações globais definidas nos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. Neste contexto, assume particular relevância a promoção e o reforço de competências das instituições científicas e tecnológicas através da participação das suas equipas em projetos de computação avançada.

É com estes objetivos que a FCT abre o presente [Concurso de Projetos de Computação Avançada](#) (CPCA) para suportar tecnologicamente projetos de computação avançada em todos os domínios científicos.

A FCT gere a [Rede Nacional de Computação Avançada](#) (RNCA) procurando agregar os recursos nacionais de computação avançada, promovendo a cooperação entre os vários centros envolvidos e desenvolvendo parcerias nacionais e internacionais com outras entidades.

A RNCA foi integrada no Roteiro Nacional das Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico pelo Despacho n.º 4157/2019, do Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.

Palavras-chave: RNCA, CPCA, Computação avançada, Computação de alto desempenho, HPC – *High Performance Computing*, SCC – *Scientific Cloud Computing*.

2 Natureza dos beneficiários

Podem candidatar-se à atribuição de recursos computacionais, individualmente ou em co-promoção as instituições referidas no artigo 3º do Regulamento de Projetos de Computação Avançada.

3 Modalidades computacionais e tipologia dos projetos a apoiar

3.1 Modelos computacionais

O presente concurso visa atribuir recursos computacionais a Projetos em todos os domínios científicos e de inovação, tendo como referência padrões tecnológicos internacionais.

Estão disponíveis aos candidatos os seguintes modelos computacionais:

- a) High Performance Computing (HPC).**
- b) Scientific Cloud Computing.**

3.1.1 High Performance Computing (HPC)

Para efeitos do presente concurso, cada arquitetura HPC¹ é integrada pelos seguintes elementos:

- a) Um conjunto de nós de computação (*compute nodes*) que operam conjuntamente e dedicados temporariamente a uma única aplicação, que, no seu conjunto conseguem executar pelo menos 40×10^{12} [²] operações de virgula flutuante, fortemente dependentes entre si, em cada segundo, executadas em microprocessadores genéricos, não especializados [³].
- b) Um sistema de ficheiros acessível a partir de cada *compute node* a um débito partilhado de pelo menos 40 Gbps [⁴] com múltiplos fluxos de acesso simultâneos [⁵] em cada *compute node*.

3.1.2 Scientific Cloud Computing (SCC)

No contexto do presente aviso, cada arquitetura SCC⁶ é integrada pelos seguintes elementos:

- a) Um conjunto de nós de computação (*compute nodes*) partilhados por vários utilizadores e aplicações, disponibilizados em sistema de *self-service* com quotas máximas de utilização dos recursos físicos, através de uma camada de software de virtualização em *cloud computing IaaS* [⁷].

¹ <https://www.incd.pt/?p=servicos/hpc>

² 40 Tera-FLOP

³ Exemplo de uma classe de processadores especializados são os GPU

⁴ 1Gbps= 1 Giga bit per second

⁵ File system paralelo, como Lustre ou BeeGFS

⁶ <https://www.incd.pt/?p=servicos/cloud>

⁷ Consultar definição de cloud IaaS em <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>

- b) Os servidores virtuais (VM – *Virtual Machines*) disponibilizados, acederão a disco virtual através de *devices* locais, ou montando um sistema de ficheiros remoto.

3.2 Tipologias de acesso

O presente concurso inclui as seguintes tipologias de acesso:

- **A0 – Acesso Experimental**
- **A1 – Acesso Preparatório**
- **A2 – Acesso Projeto**

3.2.1 A0 – Acesso Experimental

Este tipo de acesso está recomendado a projetos científicos ou de inovação cuja equipa de trabalho não tenha experiência prévia em HPC ou SCC ou que não tenha histórico de utilização nos recursos computacionais da RNCA.

Esta tipologia destina-se a experimentação, testes e acesso piloto às plataformas.

Este tipo de acesso tem uma **duração máxima de 6 meses**, prorrogáveis, em casos devidamente justificados e aprovados.

O limite total máximo de recursos computacionais a atribuir é de **15.000 CPU core.horas ou vCPU.horas**.

A quota de recursos reservada para este tipo de acesso é de **5%** por plataforma da RNCA. Caso os recursos para este tipo de acesso não preencham a quota referida, a parte remanescente pode ser atribuída a outro tipo de acessos.

3.2.2 A1 – Acesso Preparatório

Este tipo de acesso está recomendado para a realização de testes de performance de *software*, testes de escalabilidade, *benchmarking*, *re-factoring*⁸ e projetos de curta dimensão.

Este tipo de acesso tem **duração máxima de 6 meses**, prorrogáveis, em casos devidamente justificados e aprovados.

O limite máximo de recursos computacionais a atribuir é de **100.000 CPU core.horas ou vCPU.horas**.

A quota de recursos reservada para este tipo de acesso é de **25%** por plataforma. Caso os recursos para este acesso não preencham a quota referida, a parte remanescente pode ser atribuída a outro tipo de acessos.

⁸ Refatorização do problema computacional atendendo às condições específicas onde vai correr

3.2.3 A2 – Acesso Projeto

Este tipo de acesso destina-se à utilização de recursos HPC e/ou SCC e está recomendado para projetos científicos ou de inovação cuja equipa de trabalho tenha experiência prévia em HPC ou Cloud.

Este tipo de acesso tem uma **duração máxima de 12 meses**, prorrogáveis até 6 meses adicionais em casos devidamente justificados e aprovados.

O limite máximo de recursos computacionais a atribuir é de **3.000.000 CPU core.horas ou vCPU.horas**.

Para Acesso Projeto A2 com a modalidade de Cloud Científica, os limites máximos de recursos a atribuir a cada candidatura aprovada é de 256 GB de memória RAM, 128 vCPU e 5 TB de disco, ou menores, caso a capacidade pontualmente instalada no centro operacional não permita os limites máximos referidos.

Para comprovação de adequada escalabilidade dos pedidos de acesso, as equipas operacionais das plataformas integradas neste concurso, poderão solicitar um acesso A0 ou A1 antes de usar os recursos do tipo A2.

A quota de recursos reservada para este tipo de acesso é de **70%** por plataforma. Caso os recursos solicitados não preencham a quota referida, a parte remanescente poderá ser atribuída a outras tipologias de acessos.

As candidaturas a este tipo de acesso serão sujeitas a avaliação científica por painéis de avaliação externos convidados pela FCT, I.P.

Diagrama esquemático das 3 tipologias a concurso:



4 Forma de apoio

Os apoios a conceder ao abrigo do presente procedimento concursal revestem exclusivamente a forma de atribuição de tempo de utilização de recursos computacionais avançados, não concedendo financiamento de qualquer natureza, nem recursos humanos para desenvolver ou suportar aplicações informáticas.

5 Dotação de recursos computacionais

A dotação de recursos computacionais do presente concurso é a constante da tabela seguinte e suas anotações, podendo a FCT reforçar os recursos disponíveis, se justificável. A soma da capacidade total disponível é de **36 milhões de CPU core.horas ou vCPU.horas e 105 mil GPU.horas**.



Centro operacional	Plataforma	Sistema	Modelo computacional
MACC	Bob	360 <i>compute nodes</i> , cada um com dois Intel X86 Xeon E5-2680 (8 cores cada CPU) @2.7Ghz 2GB-RAM/core. 4 GPU do tipo Tesla T4	HPC (CPU e/ou GPU)
LCA-UC	Navigator Navigator+	164 <i>compute nodes</i> , cada um com dois Intel Xeon E5-2697v2 (12 cores cada CPU) @2.7 GHz 32 <i>compute nodes</i> , cada um com dois Intel Xeon Gold 6148 (20 cores cada CPU) @2.4 GHz; 8 GPU do tipo Tesla V100	
HPC-UE	Oblivion & Vision	68 <i>compute nodes</i> , cada um com dois Intel Xeon Gold 6154 (18 cores cada CPU)@3.0 Ghz; 8 GPU do tipo Tesla A100	
INCD	Cirrus-A	CPU do tipo AMD EPYC 7501, cada um com 500GB-RAM e 64 cores; CPU do tipo AMD Opteron 2356, cada um com 32 GB-RAM e 8 cores CPU do tipo AMD Opteron 2356, cada um com 24 GB-RAM e 8 cores CPU do tipo Xeon E5-2680 v3 @ 2.50GHz, cada um com 200 GB-RAM e 24 cores 4 GPU do tipo Tesla T4, cada um 16GB-RAM e 2.560 cores;	
	Stratus	vCPU em AMD EPYC 7501, cada um com 500GB-RAM e 64 cores	Cloud Científica

Anotações:

- As dotações computacionais por plataforma da RNCA serão publicadas na ficha técnica do concurso correspondendo à melhor projeção que é possível realizar no momento de publicação dessa ficha técnica. Estas dotações poderão ser alteradas devido a projetos computacionais que tenham, entretanto, iniciado a sua execução.
- Informações detalhadas sobre *hardware* e *software* disponíveis podem ser encontradas na ficha técnica deste concurso e nas páginas *web* de cada centro operacional.

6 Critérios de elegibilidade dos projetos e dos beneficiários

São condições de elegibilidade das candidaturas as indicadas no Artigo 6º do Regulamento de Projetos de Computação Avançada e as indicadas no presente AAC.

Na tipologia de acesso A2, o Investigador Responsável (IR) deverá identificar um/a corresponsável pelo projeto, que será Coinvestigador/a Responsável (co-IR), e que substituirá o/a IR nas suas faltas, ausências e impedimentos.

6.1 Projeto de Computação Avançada

São admitidas candidaturas individualmente ou em copromoção:

- a um ou dois modelos computacionais (HPC, SCC);
- a uma ou mais plataformas para o mesmo projeto;
- em tipologias de acesso distintas (A0, A1, A2) – ver limites no ponto 6.2.

A elegibilidade do acesso A2 no modelo computacional de *High Performance Computing* (HPC) depende da apresentação de um gráfico de escalabilidade do *software* a utilizar, recorrendo a dados reais ou estimados. É também aconselhado apresentar informação sobre experiência prévia, seja através de utilização anterior deste modelo ou da realização prévia de projetos de computação avançada (acesso prévio A0, A1 e A2 ou outros, na rede PRACE por exemplo).

A elegibilidade do acesso A2 no modelo computacional de *Scientific Cloud Computing* a entidades com fins comerciais e/ou lucrativas, fica limitada às disponibilidades dos recursos físicos computacionais após atribuição desses acessos a entidades sem fins comerciais ou lucrativas, ficando ainda sujeitos esses acessos à aplicação de eventuais custos indicados no termo de aceitação do projeto computacional.

Relativamente a candidaturas de empresas como beneficiárias, os projetos de computação avançada deverão:

- ocorrer no âmbito da investigação e inovação pré-concorrencial, cujos bens ou serviços objeto dessa investigação ou inovação não tenham ainda valor comercial atribuído.
- não ultrapassar o conjunto de todas as candidaturas deste tipo, 50% da dotação computacional total a atribuir no presente concurso.

6.2 Investigador Responsável

O/A Investigador/a Responsável (IR) do projeto:

- a) Deve, no momento de candidatura **atualizar e disponibilizar o seu CienciaVitae, associado ao CiêncialD**, à FCT;
- b) É corresponsável com a(s) instituições proponente(s), pela candidatura, direção do projeto, cumprimento dos objetivos propostos e pelo cumprimento das regras subjacentes à atribuição dos recursos;
- c) Deve possuir ou vir a possuir vínculo laboral, bolsa de pós-doutoramento, ser investigador(a) integrado(a) na entidade proponente ou apresentar um acordo escrito entre as partes.

Deve ser identificado um/a corresponsável pelo projeto, que será co Investigador/a Responsável, que substituirá o/a IR nas suas faltas, ausências e impedimentos.

Não são elegíveis candidaturas cujos IR ou co-IR tenham sido IR de projetos com incumprimentos graves, por motivos que lhes sejam imputáveis, nos dois anos anteriores à data de abertura do concurso.

Cada IR e co-IR pode apresentar um máximo de UMA candidatura para tipologia A2.

Cada IR e co-IR pode ainda apresentar um máximo de UMA candidatura para tipologias A0 ou A1 a cada 3 meses, sempre sujeito à disponibilidade de recursos nestas tipologias.

7 Atribuição de recursos computacionais

Conforme disposto no artigo 9º do Regulamento de Projetos de Computação Avançada, o acesso aos recursos será feito através da utilização de recursos computacionais dos centros operacionais da RNCA. O acesso aos recursos será facultado por um período limitado, indicado no presente aviso, designadamente nos pontos 3.2.1 e 3.2.2.

8 Critérios de avaliação

Nos termos do Artigo 14º e 15º do Regulamento de Projetos de Computação Avançada serão avaliadas todas as candidaturas recebidas, de acordo com os seguintes critérios, que são densificados e detalhados no guião de avaliação:

Critérios de seleção dos Acessos A0:

Para estes acessos A0 será realizada uma validação técnica sumária, simplificando os critérios T1, T2 e T3; sendo os pedidos servidos por ordem de chegada até esgotar a quota definida para estes acessos (5%).

Critérios de seleção dos Acessos A1:

- T1: Adequação técnica aos recursos da RNCA (30%);
- T2: Razoabilidade e planeamento dos recursos computacionais (50%);
- T3: Plano de Trabalhos (20%).

Critérios de seleção do Acesso A2:

- T1: Adequação técnica aos recursos da RNCA (10%);
- T2: Razoabilidade e planeamento dos recursos computacionais (20%);
- T3: Plano de Trabalhos (10%);
- S1: Relevância científica que inclui a atividade proposta (20%);
- S2: Justificação da atividade computacional para suportar o projeto científico (25%);
- S3: Mérito científico do grupo e investigador responsável (5%);
- S4: Experiência e treino em computação avançada (10%).

A **pontuação** baseia-se na escala quantitativa de 0 a 10, com incrementos de 0,1. As pontuações finais poderão ser arredondadas até 2 casas decimais.

8.1 Avaliação técnica

Para os acessos A1 e A2, a avaliação técnica das propostas (critérios T1, T2, T3) será realizada pelas equipas técnicas que operam as plataformas computacionais (nos 4 centros operacionais), listadas na tabela do ponto 5 do presente AAC. Cada plataforma irá gerar uma lista ordenada de propostas de acordo com os critérios definidos para cada acesso. Para os acessos A1, o processo de avaliação técnica será suficiente para elaborar um ranking de propostas. Para os acessos A2, a avaliação técnica será complementada com a avaliação científica – descrita no ponto 8.2.

Fórmula, pesos e pontuação para o Acesso Preparatório A1:

$$\text{Nota final} = ((30\% \times T1) + (50\% \times T2) + (20\% \times T3))$$

No caso de duas ou mais propostas apresentarem o mesmo valor como resultada da aplicação do critério de avaliação será considerada a data e hora de submissão mais antiga.

Reunindo as avaliações técnicas das equipas técnicas dos Centros Operacionais, o comité de acesso da RNCA (composto por elementos da FCT e dos Centros Operacionais conforme definido pelo Regulamento Interno, publicado em DR sob o nº 1049/2020) irá integrar e distribuir os recursos computacionais pela quota reservada de 25% dos recursos para acessos A1.

8.2 Avaliação científica

O mérito científico das candidaturas de acesso A2 (critérios S1, S2, S3, S4) será avaliado por painéis de avaliação externos, de acordo com a subárea científica de cada candidatura. Existem os seguintes painéis, cada um deles coordenado por um elemento que, como tal, for designado pela FCT, I.P.:

- **P1 – Physics and Mathematics;**
- **P2 – Chemistry and Materials;**
- **P3 - Engineering and Technology;**
- **P4 – Life and Health Sciences;**
- **P5 – Earth and Environmental Sciences;**
- **P6 – Social and Economic Sciences.**

Cada candidatura será avaliada por 2 avaliadores independentes integrados no painel relevante.

Resumo dos subcritérios de avaliação (em língua inglesa conforme guião de avaliação):

	A1	A2
Avaliação técnica	<i>T1 - Technical fitting to RNCA resources architecture</i> <i>T2 - Computational resources reasonability and capacity planning</i> <i>T3 - Work plan</i>	
Avaliação científica	N/A	<i>S1 - Relevance of the global scientific project that includes the activity proposal (Scientific merit 50% and Innovative nature 50%)</i> <i>S2 - Justification for the proposed advanced computing activity to support the global scientific project</i> <i>S3 - Scientific credentials of the applicant research group (Scientific merit of the Responsible Investigator 50% and Research Team 50%)</i> <i>S4 - Experience and training in advanced computing*</i>

- * nos casos de justificada e comprovada ausência de experiência onde o S4<5 pontos, a pontuação dos critérios S1, S2 e S3 serão bonificados em 10%.

Fórmula, pesos e pontuação para os Acessos Projeto A2:

$$\text{Nota final} = (60\% \times \text{scientific_merit}) + (40\% \times \text{technical_suitability})$$

$$\text{Nota final} = ((20\% \times S1) + (25\% \times S2) + (5\% \times S3) + (10\% \times S4)) + ((10\% \times T1) + (20\% \times T2) + (10\% \times T3))$$

No caso de duas ou mais propostas apresentarem o mesmo valor, como resultado da aplicação do critério de avaliação, será considerada melhor classificada a que apresentar pontuação mais alta nos critérios: S2, seguindo-se o T2 e finalmente o S1.

Cada painel gera uma lista ordenada de propostas A2 de acordo com os critérios e ponderações definidos. Reunindo as avaliações técnicas das equipas técnicas dos Centros Operacionais e avaliações científicas dos painéis, o comité de acesso da RNCA (composto por elementos da FCT e dos Centros Operacionais conforme definido pelo Regulamento Interno, publicado em DR sob o nº 1049/2020) irá integrar e distribuir os recursos computacionais pela quota reservada de 70% dos recursos para acessos A2, seguindo o princípio 20-40-40:

- 20% das propostas com melhor pontuação em cada painel terão acesso recomendado a 50-100% recursos pedidos, de acordo com a preferência da plataforma assinalada na candidatura e disponibilidade da mesma;
- 40% das propostas seguintes terão acesso recomendado a 50-75% dos recursos pedidos;
- As restantes 40% propostas terão acesso recomendado a 5-25% mediante disponibilidade na plataforma.

9 Apresentação de candidaturas

As candidaturas são compostas somente pelo formulário eletrónico, referido nos pontos 9.1. e 9.2., e seus anexos. O limite máximo de candidaturas por IR ou co-IR encontra-se definido no ponto 6.2 deste AAC.

9.1 Acessos experimental A0 e preparatório A1:

As candidaturas devem ser apresentadas, em língua inglesa, a partir do dia **19 de julho de 2021** e até **28 de abril de 2022**, em formulário próprio em:

https://rnca.fcn.pt/?page_id=2251

A cada 8 semanas, as candidaturas até então recebidas serão agregadas em lotes sendo objeto de validação técnica sumária (A0) ou avaliação técnica (A1). A alocação nas plataformas será realizada até se atingir o limite das quotas respetivas: 5% para A0 e 25% para A1.

9.2 Acessos Projeto A2:

As candidaturas devem ser apresentadas, em língua inglesa, a partir do dia **19 de julho de 2021** e até **13 de setembro de 2021**, em formulário próprio myFCT em:

<https://myfct.fct.pt/>

>>>> Seleccionando o “[Concurso de Projetos de Computação Avançada \(2ª edição\)](#)”

No fim do prazo as candidaturas serão objeto de avaliação técnica e científica e posterior alocação nas plataformas até se atingir o limite da quota respetiva: 70% para os acessos A2.

9.3 Não esgotamento de recursos computacionais

Caso as candidaturas a acessos A2 não esgotem os recursos computacionais disponíveis, a FCT poderá definir novo prazo de submissão de candidaturas para um novo lote de candidaturas. Este processo poderá repetir-se até todos os recursos serem atribuídos ou o concurso ser fechado.

10 Após a aprovação das candidaturas

Cada candidatura aprovada terá uma referência única associada, que será do conhecimento do IR. A formalização da atribuição dos recursos computacionais será feita mediante a assinatura de um termo de aceitação nos termos do artigo 21º do Regulamento de Projetos de Computação Avançada.

Todas as publicações resultantes da utilização dos recursos computacionais abrangidos pelo presente regulamento bem como quaisquer outros resultados, deverão incluir na seção dos apoios referência à FCT I.P., à plataforma utilizada e ao identificador atribuído ao projeto.

Conforme o artigo 24º do Regulamento, os beneficiários deverão 1) assegurar o acesso aberto às publicações, nomeadamente depositando-as num dos repositórios da rede RCAAP; e 2) assegurar o acesso aberto aos dados, em cumprimento da Política de Dados de Investigação da FCT, nomeadamente através da elaboração e manutenção do plano de gestão e partilha de dados de investigação.

A FCT I.P. poderá publicitar a informação do projeto, referenciada como pública.

Os recursos atribuídos deverão ter utilização regrada ao longo do projeto i.e., promovendo a utilização de pelo menos 40% das core.horas ou vCPU.horas até metade do tempo do projeto. Desta forma, as plataformas poderão operar num regime de *fair-share* e filas de espera.

Caso o beneficiário não inicie os trabalhos até 2/3 do prazo poderá ver os recursos computacionais atribuídos reduzidos ou suprimidos.

Em caso de eventos imprevistos, como avarias, obras, manutenção das plataformas ou outros, os utilizadores poderão ter que suspender os seus trabalhos com posterior retoma, ou serem recolocados noutra plataforma da rede, de forma a ter o menor impacto na concretização do projeto.

É da responsabilidade do IR e co-IR a gestão dos dados gerados, bem como a respetiva cópia de segurança.

11 Publicação e informação complementar

O presente AAC e outras peças e informações relevantes, nomeadamente o Regulamento de Projetos de Computação Avançada, está disponível em <https://www.fct.pt/apoios/Computacao>.

Informações e esclarecimentos adicionais, nomeadamente sobre o preenchimento do formulário de candidatura podem ser solicitadas através do endereço de correio eletrónico: rnca@fccn.pt indicando no assunto “FCT/CPCA/2021/01”.

Recomenda-se a leitura prévia da documentação do concurso, nomeadamente:

- [Regulamento de Projetos de Computação Avançada](#);
- [Ficha técnica das plataformas computacionais](#);
- [Guião de Apoio ao Preenchimento do Formulário de Candidatura](#);
- [Guião de Avaliação \(Evaluation Guide\)](#);
- [Manual CienciaVitae](#);
- [Painéis e correspondência com áreas e subáreas científicas](#)

12 Acrónimos e definições

- “AAC” = Aviso para Apresentação de Candidaturas
- “core.hora” = Unidade de tempo de processamento muito usada em HPC. Número de cores de CPU ou vCPU vezes o tempo, em horas, em que eles são usados para determinada função.
- “HPC” = *High Performance Computing*, ou Computação de Alto Desempenho

- “HPC-UE” = High Performance Computing - Universidade de Évora (Centro operacional que gere a plataforma Oblivion e Vision)
- “INCD” = Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída
- “IP” = Instituição Proponente
- “IR” = Investigador Responsável
- “LCA-UC” = Laboratório de Computação Avançada da Universidade de Coimbra
- “MACC” = Minho Advanced Computing Center
- “PRACE”= Partnership for Advanced Computing in Europe
- “SCC”= Scientific Cloud Computing
- “vCPU” = CPU que é visível dentro de uma VM. Normalmente corresponde a um core de CPU do servidor *host* da VM.
- “vCPU.hora” = número de virtual CPU vezes o tempo, em horas, em que eles são usados para determinada função.
- “VM” = Servidor Virtual (*Virtual Machine*)



Cofinanciada por:

