



Bruxelas, 19.4.2016  
COM(2016) 178 final

**COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO  
CONSELHO, AO COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E AO COMITÉ  
DAS REGIÕES**

**Iniciativa Europeia para a Nuvem – Construir uma economia de dados e conhecimento  
competitiva na Europa**

{SWD(2016) 106 final}  
{SWD(2016) 107 final}

## Introdução

O mundo está a assistir a uma explosão da quantidade e variedade de dados produzidos. A par dos dados criados pelos milhares de milhões de pessoas que utilizam dispositivos e serviços digitais para uso pessoal e profissional, e dos dados produzidos pelo número crescente de objetos conectados, há dados provenientes da investigação, da literatura e dos arquivos digitalizados, e de serviços públicos como os hospitais e os registos prediais. O fenómeno dos «megadados» ou «grandes volumes de dados» (*big data*) cria novas possibilidades de partilha de conhecimentos, de condução da investigação e de desenvolvimento e execução de políticas públicas.

A exploração desses dados também está a tornar-se cada vez mais fácil graças à computação em nuvem, que pode ser entendida como a combinação de três elementos interdependentes: a infraestruturas de dados que armazenam e gerem os dados; as redes de banda larga que os transportam; e os computadores cada vez mais potentes que podem ser utilizados no seu tratamento. A capacidade de analisar e explorar estes megadados está a ter impacto na economia e na sociedade a nível mundial, possibilitando o aparecimento de importantes inovações industriais e sociais. Grande parte deste impacto reside na mudança do modo como a investigação científica é realizada, à medida que avançamos rapidamente para uma [Ciência Aberta](#).

A computação em nuvem permite transferir, partilhar e reutilizar os dados sem descontinuidades nos mercados globais e transfronteiras, bem como entre as instituições e as disciplinas de investigação. Com a capacidade atualmente disponível na Europa, os dados produzidos pela investigação e a indústria da UE são muitas vezes tratados noutros locais e incentiva os investigadores e inovadores a deslocar-se para as zonas onde a capacidade de tratamento de grandes volumes de dados está disponível de forma mais imediata. Simultaneamente, dado que a Europa é o maior produtor de conhecimento científico do mundo, encontra-se bem posicionada para assumir a liderança mundial no desenvolvimento de uma nuvem para a ciência.

Para tirar pleno partido das potencialidades dos dados como motor fundamental da Ciência Aberta e da [4.ª revolução industrial](#), a Europa necessita de responder a várias questões específicas:

- Como maximizar os incentivos à partilha de dados e ao aumento da capacidade de exploração dos mesmos?
- Como garantir que os dados podem ser utilizados da forma mais ampla possível, em todas as disciplinas científicas e entre o setor público e o setor privado?
- Como interligar melhor as infraestruturas de dados, novas ou já existentes, em toda a Europa?
- Qual é a melhor forma de coordenar o apoio ao dispor das infraestruturas de dados, à medida que estas evoluem para a computação à escala «exa»<sup>1</sup>?

---

<sup>1</sup> A computação à escala «exa» refere-se a sistemas informáticos com uma capacidade de, pelo menos, um exaFLOP –  $10^{18}$  cálculos por segundo – ou seja, mil vezes mais rápidos do que as máquinas atualmente existentes.

Os potenciais benefícios para a ciência, a tecnologia e a inovação decorrentes da resposta a estes desafios foram destacados não só pela [própria comunidade científica](#), mas também pelos [governos da OCDE](#). A sua importância para a economia e a sociedade no seu conjunto foi confirmada pelos Estados-Membros da UE em 2015<sup>2</sup>. A presente comunicação propõe, como resposta imediata, uma Iniciativa Europeia para a Nuvem que possa garantir o lugar da Europa na economia mundial assente nos dados<sup>3</sup>.

A Iniciativa Europeia para a Nuvem tem por base a Estratégia para o Mercado Único Digital, que, entre outros objetivos, pretende otimizar o potencial de crescimento da economia digital europeia<sup>4</sup>. Ela visa desenvolver um ambiente de confiança, aberto, para a comunidade científica armazenar, partilhar e reutilizar os dados e resultados científicos: a **Nuvem Europeia para a Ciência Aberta**<sup>5</sup>. Visa implantar igualmente a capacidade de supercomputação, a conectividade rápida e as soluções de computação em nuvem de elevada capacidade que são necessárias através de uma **Infraestrutura de Dados Europeia**<sup>6</sup>. Inicialmente direcionada para a comunidade científica, a base de utilizadores será alargada ao setor público e à indústria, criando soluções e tecnologias que beneficiarão todos os setores da economia e da sociedade. Isto exigirá um esforço de colaboração aberto a todos os interessados em explorar a revolução dos dados na Europa enquanto componente essencial do crescimento global.

A Iniciativa Europeia para a Nuvem desenvolverá os resultados obtidos pela estratégia europeia para a computação em nuvem<sup>7</sup> e pela estratégia para a computação de alto desempenho (HPC)<sup>8</sup>. Assentará em iniciativas como o projeto importante de interesse europeu comum (IPCEI) em matéria de HPC, recentemente anunciado, e nas aplicações baseadas em tecnologias de megadados<sup>9</sup>. Dará continuidade à política desenvolvida na Comunicação relativa aos Grandes Volumes de Dados<sup>10</sup> e apoiará a agenda política europeia para a ciência aberta, que visa aumentar a qualidade e o impacto da ciência<sup>11</sup>, a partir dos progressos resultantes do acesso aberto<sup>12</sup>. A presente comunicação dá início a um processo em que a Comissão irá colaborar com os Estados-Membros e todas as partes interessadas de modo a assegurar que a Iniciativa Europeia para a Nuvem conseguirá atingir os seus objetivos.

A Iniciativa Europeia para a Nuvem será complementada por outras medidas no âmbito da estratégia para o mercado único digital, as quais deverão abranger os contratos de computação em nuvem para utilizadores empresariais e a mudança de fornecedores de serviços de computação em nuvem, bem como a Iniciativa «Livre Circulação de Dados»<sup>13</sup>.

---

<sup>2</sup> Ver as [Conclusões](#) do Conselho «Competitividade», 2015.

<sup>3</sup> Discurso do Presidente Juncker em outubro de 2015; <http://bit.ly/1Y52pGi>.

<sup>4</sup> COM(2015) 192 final.

<sup>5</sup> Os trabalhos preparatórios foram iniciados através de um grupo de peritos de alto nível da Comissão, incumbido de formular um parecer sobre a sua criação: <http://bit.ly/1RK7lhh>.

<sup>6</sup> Foram iniciados trabalhos preparatórios, designadamente através de grupos consultivos como o Grupo de reflexão para as infraestruturas eletrónicas.

<sup>7</sup> COM(2012) 529 final e resultados dos grupos de trabalho <http://bit.ly/1QVrvIb>.

<sup>8</sup> COM(2012) 45 final.

<sup>9</sup> O objetivo é apoiar o desenvolvimento de novas utilizações industriais da HPC e garantir o acesso aos recursos de HPC para a investigação pública e privada, <http://bit.ly/1RMFqQi>.

<sup>10</sup> COM(2014) 442 final.

<sup>11</sup> Debate de orientação do Conselho (9385/15); Conclusões do Conselho (8970/15).

<sup>12</sup> COM(2012) 401 final.

<sup>13</sup> As eventuais propostas legislativas ficarão sujeitas aos requisitos da Comissão em matéria de melhoria da regulamentação, em conformidade com o documento de trabalho dos serviços da Comissão intitulado «*Better Regulation Guidelines*» («Legislar melhor»), SWD(2015) 111.

## Cinco razões pelas quais a Europa ainda não está a explorar todo o potencial dos dados

Em primeiro lugar, há muitas empresas europeias, comunidades de investigadores e organismos públicos que ainda não tiram o máximo partido dos **dados** e do seu potencial efeito transformador sobre os setores tradicionais e a forma como a investigação é realizada<sup>14</sup>. **O acesso aos dados provenientes da investigação financiada por fundos públicos nem sempre é aberto**; do mesmo modo, os dados produzidos ou recolhidos pelas empresas não são, muitas vezes, partilhados, e nem sempre por motivos comerciais. Embora algumas empresas ainda considerem que os dados são um ativo a proteger, muitas outras (sobretudo PME), bem como as universidades e os organismos do setor público, não se apercebem pura e simplesmente da utilidade da partilha de dados. Isto deve-se, entre outras razões, **à falta de uma estrutura clara de incentivos** e recompensas para a partilha de dados (principalmente nas universidades), bem como de uma base jurídica clara<sup>15</sup> (sobretudo no setor público), e também à escassez de competências relacionadas com os dados e ao não reconhecimento do seu valor (em todos os setores). O quadro de proteção de dados da UE impede as restrições à livre circulação de dados pessoais por razões de proteção da privacidade e dos dados pessoais. Outros obstáculos legais e técnicos à livre circulação de dados ainda vão ser abordados pela próxima iniciativa sobre a livre circulação de dados no âmbito do mercado único digital.

Em segundo lugar, a **falta de interoperabilidade** impede que se dê resposta a grandes desafios sociais que exigem uma partilha de dados eficaz e uma abordagem multidisciplinar, com diversos intervenientes, como é o caso das alterações climáticas, que não podem ficar exclusivamente a cargo dos climatologistas. Embora a interoperabilidade e a partilha de dados tenham sido abordadas em alguns setores (por exemplo, a localização de dados pela Diretiva INSPIRE<sup>16</sup> e os dados de saúde pela Diretiva relativa aos direitos dos doentes<sup>17</sup>), muitos conjuntos de dados continuam a não estar disponíveis para os cientistas, a indústria, as administrações públicas e os decisores políticos. Enquanto a interoperabilidade dos dados administrativos exige, sobretudo, normas mínimas, segurança jurídica no que respeita às condições de acesso e utilização, e apoio prático<sup>18</sup>, a partilha de dados de investigação também é dificultada pela dimensão dos conjuntos de dados, os seus múltiplos formatos, a complexidade do *software* necessário para proceder à sua análise e as divisões profundamente enraizadas entre disciplinas. São necessários «metadados» simples<sup>19</sup> para identificar os dados e especificações para a sua partilha, de modo a que estes fiquem amplamente acessíveis e disponíveis, a fim de serem tratados por meio de ferramentas de análise de dados comuns, de

---

<sup>14</sup> É o que acontece, por exemplo, nos domínios da saúde (<http://bit.ly/1XEeaTN>) (e nos projetos BIOTENSORS, DIOCLES e SMAC do ERC), da astronomia (por exemplo, SparseAstro); das alterações climáticas, da migração ou da Internet (por exemplo, DIADEM, MIGRANT, RAPID, THINKBIG).

<sup>15</sup> A Diretiva INSPIRE (2007/2/CE) oferece um enquadramento para a partilha de dados de localização europeus. Contudo, o âmbito de aplicação desta legislação está limitado a dados e serviços específicos para as políticas no domínio do ambiente, catástrofes naturais e saúde, e nem todos os obstáculos respeitantes às políticas em matéria de dados foram eficazmente eliminados.

<sup>16</sup> Regulamento (UE) n.º 1089/2010, que estabelece as disposições de execução da Diretiva 2007/2/CE.

<sup>17</sup> Trabalho sobre a rede de saúde em linha criada pela Diretiva 2011/24/UE relativa aos direitos dos doentes, a infraestrutura digital de serviços de saúde em linha e os serviços de receitas eletrónicas e de historial dos doentes, com vista ao intercâmbio de dados de saúde, e sobre a recente ação comum de apoio ao relatório da rede de saúde em linha, intitulado «Utilização da computação em nuvem na saúde», com vista a promover outras utilizações de dados para além dos cuidados diretos a cada doente.

<sup>18</sup> Exigências a que o programa ISA da Comissão procura dar resposta: <http://bit.ly/24DxWUs>.

<sup>19</sup> Estes podem incluir metadados estatísticos de elevada qualidade provenientes das estatísticas oficiais para reforçar a navegabilidade, a interoperabilidade e a integração dos dados.

fonte aberta. Importa resolver igualmente algumas questões de preservação e conservação de dados a longo prazo. Já existem iniciativas locais em todo o mundo<sup>20</sup> e alguns Estados-Membros estão a avançar neste domínio, mas a participação europeia nestas iniciativas é limitada e esses esforços são, em grande medida, fragmentados.

Em terceiro lugar, a **fragmentação** é um obstáculo à ciência baseada em dados<sup>21</sup>. As infraestruturas de dados estão divididas por domínios científicos e económicos, países e modelos de governação. As políticas de acesso à ligação em rede, ao armazenamento e à computação de dados divergem. As infraestruturas informáticas e de dados desconectadas e lentas entram o processo de descoberta científica, compartimentam e retardam a circulação do conhecimento. É necessário que existam dados de investigação compartilháveis, ferramentas de análise de dados de fonte aberta e meios de computação interligados à disposição da grande maioria dos investigadores<sup>22</sup> da Europa, e não apenas dos cientistas mais eminentes das principais disciplinas das instituições de investigação mais importantes. Além disso, as universidades e os centros de investigação da Europa funcionam, de um modo geral, no âmbito de estruturas nacionais, carecendo de um ambiente à escala europeia para a computação, o armazenamento e a análise de dados. Este facto dificulta a cooperação científica na UE, em especial uma cooperação multidisciplinar baseada em dados<sup>23</sup>. Numa consulta pública recente<sup>24</sup>, a grande maioria dos inquiridos responderam que a Nuvem Europeia para a Ciência Aberta tornaria a ciência mais eficiente, graças à melhor partilha dos recursos a nível nacional e internacional.

Em quarto lugar, existe na Europa uma procura crescente de **infraestruturas de computação de alto desempenho (HPC) para o tratamento de dados, de craveira mundial**<sup>25</sup>, nos domínios da ciência e da engenharia. A simulação de um avião completo da próxima geração; a modelização climática; a ligação do genoma à saúde; a compreensão do cérebro humano; o ensaio *in silico* de cosméticos para reduzir os ensaios em animais – necessitam, todos eles, de capacidades de computação à escala «exa». Embora, a longo prazo, a **computação quântica** prometa resolver os problemas de cálculo que ultrapassam os supercomputadores atuais<sup>26</sup>, a competitividade da UE também depende do apoio da HPC à criação de infraestruturas de dados pan-europeias.

A nível mundial, os EUA, a China, o Japão, a Rússia e a Índia estão a avançar rapidamente. Tendo declarado a HPC como prioridade estratégica, estão a financiar programas para desenvolver ecossistemas HPC nacionais (*hardware, software, aplicações, competências, serviços e interligações*) e a trabalhar na instalação de supercomputadores à escala «exa»<sup>27</sup>. A Europa não está a participar na corrida à HPC em conformidade com o seu potencial económico e de conhecimento; deixando-se ficar para trás em relação a outras regiões por não investir no seu ecossistema HPC, nem tirar partido dos benefícios da propriedade intelectual

---

<sup>20</sup> Há várias iniciativas a nível mundial que abordam esta questão: os princípios FAIR, os Princípios do G8 para uma Ciência Aberta baseada em Dados de Investigação, as orientações relativas ao acesso a dados de referência (ADR), as recomendações do Fórum Belmont, os princípios e orientações da OCDE relativos a disciplinas específicas .

<sup>21</sup> A «Consulta sobre a Ciência 2.0» identificou a falta de integração das infraestruturas existentes como um obstáculo ao trabalho dos cientistas.

<sup>22</sup> Os investigadores desconhecem (54 %) ou não dispõem de meios (37 %) para armazenar e manter os seus dados ([bit.ly/206u6hm](http://bit.ly/206u6hm)).

<sup>23</sup> <http://bit.ly/1SkL9wm> .

<sup>24</sup> <http://bit.ly/1JEymCY> .

<sup>25</sup> Os pedidos de ciclos de computação são cerca do dobro da disponibilidade da PRACE: <http://bit.ly/1So2sgc> .

<sup>26</sup> SWD(2016) 107.

<sup>27</sup> SWD(2016) 106.

neste domínio. Do lado da oferta, a indústria da UE fornece cerca de 5 % dos recursos de HPC a nível mundial, enquanto consome um terço dos mesmos. Dado que a Europa depende cada vez mais de outras regiões para obter tecnologias críticas, corre o risco de ficar tecnologicamente bloqueada, atrasada ou privada de *know-how* estratégico. Além disso, está atrasada no que diz respeito à própria potência de computação total: só uma das dez grandes infraestruturas HPC a nível mundial está situada na UE: o Höchstleistungsrechenzentrum de Estugarda, Alemanha, classificado na oitava posição. Cinco destas infraestruturas pertencem aos EUA e a China possui o supercomputador mais rápido do mundo.

Nenhum Estado-Membro dispõe, isoladamente, de recursos financeiros suficientes para desenvolver **o ecossistema HPC necessário**, num prazo competitivo em relação aos EUA, ao Japão ou à China<sup>28</sup>. Contudo, até à data, não foram tomadas quaisquer medidas comuns para eliminar a disparidade entre a procura interna e a oferta disponível na UE<sup>29</sup>. A União criou uma parceria público-privada contratual em matéria de HPC para desenvolver tecnologias à escala «exa», mas não existe um quadro europeu que as integre em sistemas de computação em grande escala.

Por último, os produtores e utilizadores de dados científicos devem ter a possibilidade de reutilizar dados e de usar técnicas de análise avançadas, como a pesquisa de textos e de dados, num ambiente que seja, pelo menos, tão fiável como as suas próprias instalações. Os Estados-Membros têm referido insistentemente a importância dos dados de investigação da UE e de assegurar que a ciência baseada em dados beneficia a sociedade europeia<sup>30</sup>. Qualquer utilização e reutilização de dados científicos tem de garantir que os dados pessoais são adequadamente protegidos de acordo com as regras de proteção de dados da União Europeia<sup>31</sup>. Estas regras e a próxima revisão da legislação da UE sobre direitos de autor<sup>32</sup> constituem quadros gerais relevantes neste contexto.

## Quais são as soluções?

### 1. Nuvem Europeia para a Ciência Aberta

A Nuvem Europeia para a Ciência Aberta pretende conferir à Europa uma liderança mundial nas infraestruturas de dados científicos, a fim de garantir que os cientistas europeus tiram todo o partido dos benefícios da ciência baseada em dados. Na prática, proporcionará a 1,7 milhões de investigadores europeus e a 70 milhões de profissionais do setor da ciência e tecnologia um ambiente virtual com serviços gratuitos para o utilizador, abertos e sem descontinuidades, para o armazenamento, a gestão, a análise e a reutilização de dados de investigação, sem limites de fronteiras ou de disciplinas científicas. O seu desenvolvimento será impulsionado pela comunidade científica, a que pertencem os utilizadores mais avançados e os maiores produtores de ciência do mundo. Estará igualmente disponível para fins de educação e formação, a nível do ensino superior, e, a prazo, para os utilizadores da administração pública

---

<sup>28</sup> O Departamento de Defesa dos EUA vai investir 525 milhões de dólares na aquisição de três sistemas pré-escala «exa» em 2017/2018 («CORAL»). O Japão planeia investir 1,38 mil milhões de dólares para instalar um sistema quase escala «exa» em 2019.

<sup>29</sup> Embora a PRACE permita partilhar os recursos informáticos de alguns Estados-Membros, a aquisição de sistemas HPC é uma decisão nacional, sem coordenação nem financiamento da UE.

<sup>30</sup> Conclusões do Conselho (8970/15).

<sup>31</sup> COM(2012) 9 final.

<sup>32</sup> COM(2015) 626 final.

e das empresas, uma vez que as tecnologias desenvolvidas serão promovidas para uma aplicação mais generalizada.

A Nuvem Europeia para a Ciência Aberta começará por congrega as infraestruturas de dados científicos atualmente existentes e dispersas por diversas disciplinas e Estados-Membros, tornando o acesso aos dados científicos mais fácil, mais barato e mais eficaz. Permitirá criar novas oportunidades de mercado e novas soluções em setores fundamentais, como os da saúde, do ambiente ou dos transportes. Proporcionará ainda um ambiente seguro, em que a privacidade e a proteção dos dados devem ser garantidas desde a conceção, com base em normas reconhecidas, e onde os utilizadores se possam sentir confiantes quanto à segurança dos dados e aos riscos de responsabilidade. Terá também um efeito de alavanca sobre outras medidas tomadas pela Comissão para promover a Ciência Aberta na Europa, tais como o acesso aberto às publicações e aos dados científicos previsto no Programa-Quadro Horizonte 2020, e congregará as principais partes interessadas na definição das medidas seguintes. A governação da Nuvem Europeia para a Ciência Aberta será definida após a conclusão de um processo de preparação exaustivo que já está em curso.

Especificamente, para desenvolver a Nuvem Europeia para a Ciência Aberta, será necessário:

- **Tornar o acesso a todos os dados científicos produzidos pelo Programa Horizonte 2020 aberto por princípio.** Esta medida alargará a atual ação-piloto<sup>33</sup>, em cujo âmbito os projetos aplicam planos de gestão de dados que tornam os dados de investigação fáceis de encontrar, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis (os princípios FAIR)<sup>34</sup>.
- **Sensibilizar e alterar as estruturas de incentivos** para que os membros do mundo académico, da indústria e dos serviços públicos partilhem os seus dados, e para melhorar a formação, a literacia e as competências em matéria de gestão de dados. Paralelamente, os princípios e orientações relativos ao acesso aos dados de investigação na Europa<sup>35</sup> serão revistos, com o intuito de reforçar e coordenar a sua aplicação.
- Desenvolver especificações de **interoperabilidade e partilha de dados** entre disciplinas e infraestruturas, com base em iniciativas já existentes, como a Aliança de Dados de Investigação e o Fórum Belmont, e em disposições jurídicas como a Diretiva INSPIRE. A prazo, as novas necessidades de normalização serão resolvidas através das prioridades do mercado único digital em matéria de normalização das TIC.

---

<sup>33</sup> A ação-piloto relativa aos dados de investigação abertos do Programa Horizonte 2020 abrange atualmente os seguintes domínios: Tecnologias futuras e emergentes, Infraestruturas de investigação, Tecnologias da informação e da comunicação, os temas «nanosseguurança» e «modelização» no domínio das Nanotecnologias, Materiais avançados, Técnicas avançadas de fabrico e transformação e Biotecnologias, selecionados no âmbito dos seguintes temas incluídos na prioridade «Desafios Societais»: Segurança alimentar, agricultura e silvicultura sustentáveis, Investigação marinha e marítima e nas águas interiores, e bioeconomia; Ação climática, ambiente, eficiência na utilização dos recursos e matérias-primas – exceto matérias-primas; A Europa num mundo em mudança – Sociedades inclusivas, inovadoras e reflexivas; Ciência com e para a sociedade, bem como a atividade transversal e o domínio de incidência Cidades Inteligentes e Sustentáveis. Note-se que os projetos que não fazem parte destes «domínios fulcrais» podem aderir a título voluntário.

<sup>34</sup> Manter-se-ão as sólidas opções de autoexclusão atualmente existentes, nos casos em que o acesso aberto aos dados seja contrário a uma futura aplicação comercial, à privacidade dos dados ou à proteção dos dados pessoais, ou ainda à segurança e à proteção das informações classificadas da UE. A análise do projeto-piloto revelou que a maioria dos projetos aplicam dados abertos, mas as opções de autoexclusão são igualmente importantes.

<sup>35</sup> C(2012) 4890 final.

- Criar uma **estrutura de governação pan-europeia adequada** para congregar as infraestruturas de dados científicos e ultrapassar a fragmentação. Essa estrutura institucional supervisionará o financiamento a longo prazo, a sustentabilidade, a preservação e a gestão de dados, baseando-se nas estruturas existentes para envolver os utilizadores científicos, as entidades financiadoras da investigação e as instituições responsáveis pela sua execução<sup>36</sup>.
- Desenvolver **serviços baseados na computação em nuvem para a Ciência Aberta**. Sustentados pela Infraestrutura de Dados Europeia, eles permitirão que os investigadores encontrem e acessem a dados de investigação partilhados, empreguem *software* analítico avançado, utilizem recursos informáticos de alto desempenho e aprendam as melhores práticas científicas baseadas em dados com as principais disciplinas científicas.
- **Alargar a base de utilizadores científicos** da Nuvem Europeia para a Ciência Aberta a investigadores e inovadores de todas as disciplinas e de todos os Estados-Membros, bem como de países parceiros e de iniciativas globais, de modo a contribuírem para a excelência e participarem nos benefícios da iniciativa<sup>37</sup>.

A iniciativa irá reforçar outras ações no domínio da Ciência Aberta solicitadas pelo Conselho<sup>38</sup> e o Parlamento Europeu<sup>39</sup>, bem como as ações no contexto da próxima agenda política para a Ciência Aberta da Comissão. Promoverá as melhores práticas de facilidade de localização e acessibilidade dos dados e ajudará os investigadores a obterem o reconhecimento e a recompensa das suas competências em matéria de dados; facilitará a replicação de resultados e limitará o desperdício de dados, por exemplo dos dados de ensaios clínicos (integridade na investigação); contribuirá para clarificar o modelo de financiamento da produção e preservação de dados, reduzindo a mera busca da maximização do lucro e preparando o mercado para serviços de investigação inovadores (por exemplo, pesquisa avançada de textos e dados). A iniciativa também pode ajudar a resolver problemas relativos à divulgação de dados e à proteção dos dados pessoais<sup>40</sup>. A Comissão consultará as partes interessadas e colaborará com os prestadores de I&D na resposta à necessidade de aplicar ao domínio científico as orientações relativas à política e legislação de proteção de dados da União, e de garantir que a iniciativa aplica os princípios jurídicos «desde a conceção» o mais precocemente possível.

---

<sup>36</sup> Tais como o ESFRI (Fórum Estratégico Europeu para as Infraestruturas de Investigação), a INSPIRE, o Grupo de Reflexão sobre Infraestruturas Eletrónicas (e-IRG) e a rede GEANT, a PRACE, o ELIXIR, o Fórum Belmont e iniciativas congregadoras semelhantes.

<sup>37</sup> As novas iniciativas da Comissão podem ser financiadas no âmbito dos FEEI, desde que os Estados-Membros concordem em financiá-las e em alterar os seus programas operacionais em conformidade.

<sup>38</sup> Conclusões do Conselho (8970/15).

<sup>39</sup> Relatório do Parlamento Europeu 2015/2147(INI).

<sup>40</sup> No pleno respeito dos artigos 7.º e 8.º da Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia e das disposições atuais e futuras sobre a utilização dos dados para fins de investigação, a iniciativa pode desenvolver, por exemplo, serviços de pesquisa de textos e dados sensíveis aos direitos de propriedade intelectual, controlo do acesso para diversas utilizações, anonimização irreversível de dados sensíveis antes da sua fusão, «espaços de dados pessoais» para preservar a privacidade e promover a aceitação de aplicações inovadoras, ou utilizar metadados relativos ao licenciamento por leitura ótica e à privacidade, associados a conjuntos de dados acessíveis através da computação em nuvem, e fornecer orientações e boas práticas que assegurem a conformidade dos processos organizativos que suportam a iniciativa. Embora se trate de ferramentas e processos técnicos que aplicam os princípios jurídicos desde a conceção e por defeito, podem ajudar a reduzir a incidência de práticas irregulares e o incumprimento da legislação.

Ações	Calendário
A Comissão colaborará com os seus parceiros mundiais no domínio da definição de políticas e da investigação com vista a promover a cooperação e a criar condições equitativas em matéria de partilha de dados e de ciência baseada em dados.	A partir de 2016
A Comissão utilizará os programas de trabalho Horizonte 2020 para financiar a integração e a consolidação das plataformas de infraestruturas eletrónicas, a congregação das infraestruturas de investigação e nuvens científicas existentes e o apoio ao desenvolvimento de serviços baseados na computação em nuvem para a Ciência Aberta.	A partir de 2016
A Comissão fará com que o acesso aos dados de investigação seja, por princípio, aberto, assegurando, simultaneamente algumas possibilidades de autoexclusão, em relação a todos os projetos do programa Horizonte 2020.	A partir de 2017
A Comissão irá rever a sua recomendação de 2012 sobre o acesso à informação científica e a sua preservação <sup>41</sup> para estimular a partilha de dados científicos e a criação de regimes de incentivo, sistemas de recompensa e programas de educação e formação para que os investigadores e empresas partilhem dados, em estreita ligação com a iniciativa «Livre Circulação de Dados» no âmbito do mercado único digital.	A partir de 2017
A Comissão irá colaborar com os Estados-Membros no sentido de ligar as infraestruturas de investigação europeias prioritárias <sup>42</sup> à Nuvem Europeia para a Ciência Aberta.	A partir de 2017
Em conjunto com as partes interessadas e as iniciativas mundiais pertinentes, a Comissão procurará definir um plano de ação para a interoperabilidade dos dados científicos, incluindo especificações e certificação dos «metadados».	Até ao final de 2017

## 2. Infraestrutura de Dados Europeia

Quando estiver totalmente implantada, a **Infraestrutura de Dados Europeia** servirá de base à Nuvem Europeia para a Ciência Aberta. A Europa necessita de capacidades de HPC integradas e de craveira mundial, conectividade de elevado débito e serviços avançados de dados e *software*<sup>43</sup>, para os seus cientistas e outros utilizadores pioneiros da indústria (incluindo PME) e do setor público. Esta infraestrutura permitirá materializar plenamente o valor dos megadados e do «digital por definição»<sup>44</sup>. A Infraestrutura de Dados Europeia também contribuirá para que a União Europeia se posicione entre as maiores potências de supercomputação do mundo, através da **realização de supercomputadores à escala «exa» por volta de 2022, com base na tecnologia da UE, que ficaria entre os primeiros três lugares a nível mundial**. A Europa deverá procurar dispor, no mínimo, de duas fontes desta

<sup>41</sup> C(2012) 4890 final.

<sup>42</sup> Identificadas pelo Fórum Estratégico Europeu para as Infraestruturas de Investigação (ESFRI) <http://bit.ly/1pfqOe7>.

<sup>43</sup> Incluindo os serviços atualmente prestados pelas estruturas OpenAIRE, EUDAT, EGI, IndigoDataCloud, HelixNebula, PRACE e GÉANT.

<sup>44</sup> Entende-se por «digital por definição» os serviços e processos disponibilizados em linha ou em suporte digital por defeito.

tecnologia.

Embora a atual estratégia para a HPC<sup>45</sup> apoie a investigação e o desenvolvimento de tecnologias HPC comercializáveis, não prevê a realização de um supercomputador à escala «exa». A Infraestrutura de Dados Europeia irá reunir os recursos e capacidades necessários para fechar a cadeia desde a investigação e desenvolvimento até ao fornecimento e exploração de sistemas HPC à escala «exa», co-criados entre utilizadores e fornecedores. Isto incluirá a conectividade dos dados e o armazenamento de grandes volumes de dados para assegurar a disponibilidade de serviços de supercomputação em toda a UE, independentemente da localização dos supercomputadores. Um primeiro passo foi recentemente dado pelo Luxemburgo, a França, a Itália e a Espanha, com um **projeto importante de interesse europeu comum (IPCEI) em matéria de HPC e aplicações baseadas em tecnologias de megadados**<sup>46</sup>.

Com base em infraestruturas e serviços de computação de alto desempenho a nível pan-europeu (PRACE), na rede transeuropeia de elevado débito (GÉANT), na parceria público-privada contratual em matéria de HPC<sup>47</sup>, na empresa comum ECSEL<sup>48</sup> e no IPCEI em matéria de HPC e grandes volumes de dados, a Comissão e os Estados-Membros participantes deverão:

- promover um ecossistema HPC capaz de desenvolver novas tecnologias europeias como os **chips de computação HPC de baixo consumo energético**<sup>49</sup>;
- integrar as tecnologias em protótipos de sistemas, em soluções de co-criação<sup>50</sup> e na aquisição de sistemas HPC; a infraestrutura HPC resultante centrar-se-á nos **supercomputadores de capacidades topo de gama** ligados a centros de computação nacionais de gama média da UE e a infraestruturas de dados e *software* pan-europeias, a fim de oferecer a supercomputação como serviço;
- proporcionar uma conectividade **sem descontinuidades, de alto débito, fiável e segura**, para tornar a HPC acessível em toda a UE; a rede transeuropeia de elevado débito (GÉANT) e as Redes Nacionais de Investigação e Ensino (NREN) já interligam 50 milhões de investigadores e estudantes; estas infraestruturas serão melhoradas de modo a corresponder ao aumento do volume de dados a transferir e ao alargamento da base de utilizadores.

A **Infraestrutura de Dados Europeia** contribuirá para a digitalização da indústria, a fim de desenvolver plataformas europeias para novas aplicações estratégicas (por exemplo, investigação médica, indústria aeroespacial e energia) e promover a inovação industrial. Ela irá **alargar a base de utilizadores da HPC**, facilitando o acesso através da computação em

---

<sup>45</sup> COM(2012) 45 final.

<sup>47</sup> <http://bit.ly/1QxERan>.

<sup>47</sup> <http://bit.ly/1WZH8wF>.

<sup>48</sup> <http://www.ecsel-ju.eu>.

<sup>49</sup> As máquinas à escala «exa» energeticamente eficientes teriam impacto em todo o espectro de computação e proporcionariam vantagens técnicas, económicas e sociais à Europa. Atualmente, para funcionar, uma única máquina à escala «exa» necessitaria de uma central elétrica dedicada de 700 MW: uma quantidade de energia suficiente para abastecer 140 000 famílias durante um ano. Daí a necessidade de *chips* de baixo consumo energético.

<sup>50</sup> A co-criação é uma abordagem de conceção que visa envolver ativamente os clientes e os utilizadores no processo de conceção, para ajudar a garantir que o resultado satisfaz as suas necessidades e é utilizável.

nuvem tanto aos investigadores das principais disciplinas científicas como ao longo séquito de profissionais do domínio científico. A indústria, sobretudo as PME sem capacidades a nível interno, e as autoridades públicas (por exemplo, as cidades inteligentes e os transportes) beneficiarão da existência de recursos, aplicações e instrumentos analíticos de HPC baseados na computação em nuvem e fáceis de utilizar<sup>51</sup>. Neste contexto, a Comissão irá promover a instalação de capacidades de tratamento e exploração de dados dos satélites Sentinel, das informações dos serviços do programa Copernicus e de outros dados de observação da Terra, de modo a permitir o enriquecimento mútuo de diferentes conjuntos de dados, incentivar o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores e maximizar os benefícios socioeconómicos dos dados de observação da Terra na Europa.

A Infraestrutura de Dados Europeia irá trabalhar em concertação com os centros nacionais e regionais de dados científicos e públicos. Desenvolverá e aplicará as melhores práticas com base em sistemas de certificação, bem como em normas e especificações europeias e mundiais comuns<sup>52</sup>, para fazer face à atual falta de interoperabilidade entre os centros de dados a nível nacional e disciplinar<sup>53</sup>.

A Infraestrutura de Dados Europeia incluirá uma estrutura de governação para a gestão e o desenvolvimento das infraestruturas e dos serviços de dados<sup>54</sup>, a tomada de decisões em matéria de financiamento, a sustentabilidade a longo prazo e a segurança. A governação deve envolver os utilizadores (da Nuvem Europeia para a Ciência Aberta e outros utilizadores a longo prazo, como o setor público), os responsáveis pela sua implantação (PRACE, GEANT) e os financiadores, e basear-se nas estruturas de governação existentes.

Ações	Calendário
<p>A Comissão e os Estados-Membros participantes deverão desenvolver e implantar uma infraestrutura europeia de HPC, dados e redes em larga escala, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a aquisição de dois protótipos co-criados de supercomputadores em escala «exa» e de dois sistemas operacionais que irão figurar entre os três melhores do mundo;</li> <li>– o estabelecimento de um centro europeu de megadados<sup>55</sup>,</li> <li>– a modernização da rede de base de investigação e inovação (GEANT) e a integração das redes de serviços públicos europeias.</li> </ul>	<p>2016-2020</p> <p>A partir de 2018</p> <p>A partir de 2016</p> <p>A partir de 2016</p>

## Explorar o potencial das tecnologias quânticas

O próximo avanço no domínio da supercomputação e da segurança da ligação em rede poderá ser baseado em tecnologias quânticas. As principais empresas da Europa, da Ásia-Pacífico e

<sup>51</sup> <http://bit.ly/1pqny20>.

<sup>52</sup> A RDA-Europa iniciou a interação com o grupo multissetorial de normalização das TIC para apresentar exemplos de aplicação de boas práticas em matéria de interoperabilidade das infraestruturas de dados desenvolvidas na Aliança de Dados de Investigação.

<sup>53</sup> Tais como as especificações INSPIRE para os conjuntos e serviços de dados geográficos interoperáveis.

<sup>54</sup> Com base nos serviços atualmente prestados pelas estruturas OpenAIRE, EUDAT, EGI, IndigoDataCloud, HelixNebula, PRACE e GEANT.

<sup>55</sup> Por exemplo, instalado no JRC no que diz respeito aos dados multidisciplinares, mas centrado nos dados geográficos INSPIRE/GEOSS/Copernicus.

da América do Norte estão a começar a investir em tecnologias quânticas, mas é necessário um nível de investimento mais elevado para se chegar a produtos comercializáveis. A Europa deve estar na vanguarda desses progressos futuros<sup>56</sup>. A Infraestrutura de Dados Europeia deve ser complementada por uma iniciativa emblemática ambiciosa, a longo prazo e em larga escala, para libertar todo o potencial das tecnologias quânticas, acelerar o seu desenvolvimento e disponibilizar produtos comerciais a utilizadores públicos e privados. A Comissão Europeia irá iniciar as etapas preparatórias dessa iniciativa, incluindo a consulta das partes interessadas e a avaliação de impacto, tendo em conta os resultados da avaliação intercalar do Programa Horizonte 2020, até ao final de 2017<sup>57</sup>.

Ação	Calendário
A Comissão Europeia iniciará as etapas preparatórias da iniciativa emblemática, incluindo a consulta das partes interessadas e a avaliação de impacto <sup>58</sup> , tendo em conta os resultados da avaliação intercalar do Programa Horizonte 2020, até ao final de 2017 <sup>59</sup> , com o objetivo de lançar a fase de arranque em 2018 <sup>60</sup> .	2016-2019

### 3. Alargar o acesso e reforçar a confiança

A implantação dos serviços de computação em nuvem no setor público é desigual e lenta<sup>61</sup>, devido à falta de confiança e às limitadas sinergias entre o setor público e o mundo académico. A fragmentação das infraestruturas de dados constitui um obstáculo à criação de massa crítica e de soluções comuns para os diferentes grupos de utilizadores. A **base de utilizadores da Nuvem Europeia para a Ciência Aberta e da Infraestrutura de Dados Europeia será alargada ao setor público**, por exemplo através de projetos-piloto em grande escala, que envolvam a administração pública em linha<sup>62</sup> e as partes interessadas do setor público, e da progressiva abertura dessa infraestrutura a **utilizadores da indústria** e do setor público, de modo a atingir uma dimensão europeia. A prazo, a Nuvem Europeia para a Ciência Aberta garantirá que os dados públicos serão totalmente detetáveis, acessíveis e exploráveis por cientistas, decisores políticos e empresas. Os ensinamentos extraídos darão orientações concretas para a adoção de serviços de computação em nuvem pelas administrações públicas de toda a Europa.

Dado que o setor público gera enormes quantidades de dados (por exemplo, dados de observação da Terra no âmbito do programa Copernicus e dados de localização INSPIRE) e necessita de uma maior capacidade de computação (por exemplo, para sistemas de informação sobre trânsito e viagens em tempo real, aplicações de cidades ou de transportes inteligentes e para modelização de políticas), será beneficiado pelas economias de escala, a flexibilidade e a

<sup>56</sup> <https://goo.gl/zBVi8N>.

<sup>57</sup> SWD(2016) 107.

<sup>58</sup> A avaliação de impacto fará parte do processo de preparação dos programas de financiamento relevantes ao abrigo das perspetivas financeiras pós-2020. Quaisquer outras medidas de execução suscetíveis de terem um impacto significativo poderão exigir avaliações de impacto separadas.

<sup>59</sup> SWD(2016) 107.

<sup>60</sup> Iniciativas emblemáticas relativas às tecnologias futuras e emergentes (FET) descritas nos documentos de referência do programa Horizonte 2020.

<sup>61</sup> SMART 2013/0043: as organizações do setor público estão atrasadas em relação ao setor privado, apresentando em 2013 uma diferença de 10 % na utilização dos serviços de computação em nuvem.

<sup>62</sup> Plano de Ação da UE para a administração pública em linha 2016-2020 — Acelerar a transformação digital do Governo.

continuidade. O público beneficiará, assim, de serviços públicos mais baratos, mais rápidos, melhores e interligados e de uma melhor formulação das políticas com base em serviços seguros e a preços acessíveis, que utilizem a informática e os dados de forma intensiva.

Do mesmo modo, a Nuvem Europeia para a Ciência Aberta e a Infraestrutura de Dados Europeia irão beneficiar as empresas, nomeadamente as PME, que não têm um acesso fácil e económico a serviços de armazenamento de dados e computação avançada. Serão tomadas medidas para alargar progressivamente a base de utilizadores a PME inovadoras e à indústria, através de centros de excelência em matéria de dados e *software* e de polos de inovação dos serviços de dados para as PME. Estas medidas exigem uma estreita cooperação com o setor privado: PME, grandes utilizadores científicos e industriais de HPC, e setor dos serviços de computação em nuvem, que é necessário envolver desde o início.

Além disso, a Iniciativa Europeia para a Nuvem terá de respeitar **normas elevadas de qualidade, fiabilidade e confidencialidade**, a fim de assegurar a proteção dos dados pessoais e da propriedade intelectual, e **de segurança** – em termos de resiliência e proteção contra a intrusão. As infraestruturas existentes no setor público - nomeadamente os módulos relativos à confiança e à segurança da infraestrutura de serviços digitais do Mecanismo Interligar a Europa (MIE) - podem ser reutilizadas e implantadas pela comunidade científica, a fim de reduzir custos, facilitar o acesso e aumentar a coerência global. O quadro normativo geral será constituído pelas regras gerais de proteção dos dados, pela Diretiva SRI<sup>63</sup> e pela revisão da legislação da UE em matéria de direitos de autor. Dada a natureza mundial da computação em nuvem, é essencial que a economia europeia dos dados continue ligada ao resto do mundo e que as normas globais de proteção de dados aumentem para um nível elevado, no essencial, equivalentes às da Europa.

O trabalho sobre as normas faz parte das prioridades do mercado único digital para o plano de normalização das TIC<sup>64</sup>; será concebido um sistema de certificação adequado a nível da UE para garantir a segurança, a portabilidade dos dados e a interoperabilidade, em conformidade com os requisitos legais<sup>65</sup>, incluindo o regime de certificação aplicável no âmbito do regulamento geral sobre a proteção de dados (RGPD). Embora existam vários regimes de certificação<sup>66</sup>, o seu âmbito e a sua aplicação variam consideravelmente, não havendo uma abordagem comum relativa aos requisitos mínimos aplicáveis à aquisição ou à gestão dos recursos de computação em nuvem do setor público. Neste aspeto, a colaboração com a indústria e as autoridades públicas permitirá fazer com que a capacidade da indústria corresponda às exigências da ciência e do setor público.

O alargamento do acesso à Nuvem Europeia para a Ciência Aberta e à Infraestrutura de Dados Europeia será efetuado em conformidade com a legislação aplicável, em especial no que diz respeito à reutilização dos dados para outros fins.

Ações	Calendário
Em parceria com a indústria e com o setor público, a Comissão compromete-se a:	2016-2020

<sup>63</sup> COM (2013) 48.

<sup>64</sup> COM(2016) 176.

<sup>65</sup> Regulamento (CE) n.º 765/2008.

<sup>66</sup> <https://resilience.enisa.europa.eu/cloud-computing-certification> .

<ul style="list-style-type: none"> <li>- adaptar as soluções de HPC e megadados a um ambiente de computação em nuvem, a fim de permitir um amplo acesso, nomeadamente para as PME;</li> <li>- desenvolver um ecossistema para reforçar a indústria de computação em nuvem na Europa, utilizando a Nuvem Europeia para a Ciência Aberta como um banco de ensaio para soluções inovadoras no domínio da tecnologia de computação em nuvem;</li> <li>- criar uma plataforma para as autoridades públicas abrirem os seus dados e serviços, criando uma base de «governo como serviço» para a União Europeia.</li> </ul>	
<p>A fim de facilitar a aceitação das tecnologias de megadados, a Comissão proporcionará às administrações públicas um ambiente de ensaio para grandes volumes de dados (projetos-piloto em larga escala), nomeadamente no âmbito do IPCEI proposto.</p>	<p>A partir de 2016</p>
<p>A Comissão, em colaboração com a indústria e com os Estados-Membros, irá promover a utilização das certificações e normas aplicáveis, e – se for caso disso – a criação de certificação e rotulagem a nível europeu, nomeadamente para apoiar a aquisição pública de serviços de computação em nuvem.</p>	<p>A partir de 2016</p>

### **Implicações financeiras**

A transformação digital da Europa exige escala, sendo possível identificar várias fontes de financiamento da UE para a Iniciativa Europeia para a Nuvem:

- Horizonte 2020 – Programa-Quadro de Investigação e Inovação (Horizonte 2020);
- Mecanismo Interligar a Europa (MIE);
- Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEEI);
- Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos (FEIE).

São necessárias diversas fontes de financiamento para apoiar o ciclo de investimento na sua totalidade. Os grandes projetos de infraestruturas são inicialmente apoiados por subvenções públicas e, à medida que ganham maturidade, através da partilha de riscos e de instrumentos de mercado. No entanto, uma vez que tais iniciativas exigem esforços coerentes e coordenados, a fragmentação das fontes orçamentais disponíveis constitui uma clara desvantagem.

O financiamento existente ao abrigo do programa Horizonte 2020 permitirá apoiar a Nuvem Europeia para a Ciência Aberta e lançar a Infraestrutura de Dados Europeia. O investimento adicional necessário foi inicialmente estimado em 4,7 mil milhões de euros para o período de cinco anos. Este montante inclui 3,5 mil milhões de euros para a infraestrutura de dados<sup>67</sup>, mil milhões de euros para uma iniciativa emblemática da UE, em larga escala, no domínio das tecnologias quânticas e 0,2 mil milhões de euros para as ações de alargamento do acesso e reforço da confiança. Serão debatidas disposições adicionais com os Estados-Membros no sentido de alargar o apoio à Nuvem Europeia para a Ciência Aberta para além do Horizonte 2020. A prazo, a iniciativa irá gerar receitas próprias, à medida que a sua utilização pela comunidade científica, pelas empresas novas e inovadoras e pelo setor público for arrancando.

<sup>67</sup> SWD(2016) 106.

A Comissão tenciona propor formas de combinar as diversas fontes de financiamento a nível nacional e da UE, a fim de realizar plenamente os objetivos da presente comunicação; irá debater-las com os Estados-Membros, depois de uma análise adequada e da realização de avaliações de impacto e de consultas. Infraestruturas com este nível de ambição exigirão não só uma forte participação dos Estados-Membros, em especial através da mobilização de fundos estruturais e de garantias do FEIE<sup>68</sup>, mas também investimentos significativos do setor privado e mecanismos de coordenação adequados. Neste aspeto, a proposta de projeto importante de interesse europeu comum (IPCEI) em matéria de HPC e megadados mostra as possibilidades e os efeitos positivos da participação dos Estados-Membros.

Ações	Calendário
Em cooperação com os Estados-Membros e as partes interessadas, a Comissão irá explorar mecanismos adequados de governação e financiamento da Nuvem Europeia para a Ciência Aberta e da Infraestrutura de Dados Europeia e definir um roteiro de execução.	A partir de 2016
A Comissão irá propor formas de combinação de diversas fontes de financiamento, a debater com os Estados-Membros e as partes interessadas, tendo em vista a realização dos objetivos da presente comunicação.	2016

## CONCLUSÕES

A Iniciativa Europeia para a Nuvem destina-se a ajudar a ciência, a indústria e as autoridades públicas da Europa a aceder a infraestruturas de dados e serviços baseados na computação em nuvem de craveira mundial, à medida que estes se tornam os fatores decisivos para o sucesso na economia digital.

**A Iniciativa Europeia para a Nuvem deverá colocar ao dispor de todos os centros de investigação, todos os projetos de investigação e todos os investigadores da Europa, as capacidades de supercomputação, armazenamento de dados e análise de craveira mundial de que eles necessitam** para ter êxito no sistema global de inovação baseado em dados.

A Iniciativa permitirá alargar a base de utilizadores das infraestruturas e dos serviços ao setor público e à indústria, incluindo PME, garantindo um nível adequado de segurança, portabilidade dos dados e interoperabilidade, bem como o cumprimento dos requisitos legais da UE.

A medida em que os Estados-Membros e o setor privado abraçam os benefícios que podem obter da resposta a este desafio e se comprometem a unir esforços nesse sentido será determinante para o êxito da iniciativa.

---

<sup>68</sup> Os serviços de aconselhamento do BEI no âmbito da Plataforma Europeia de Aconselhamento ao Investimento também serão envolvidos.