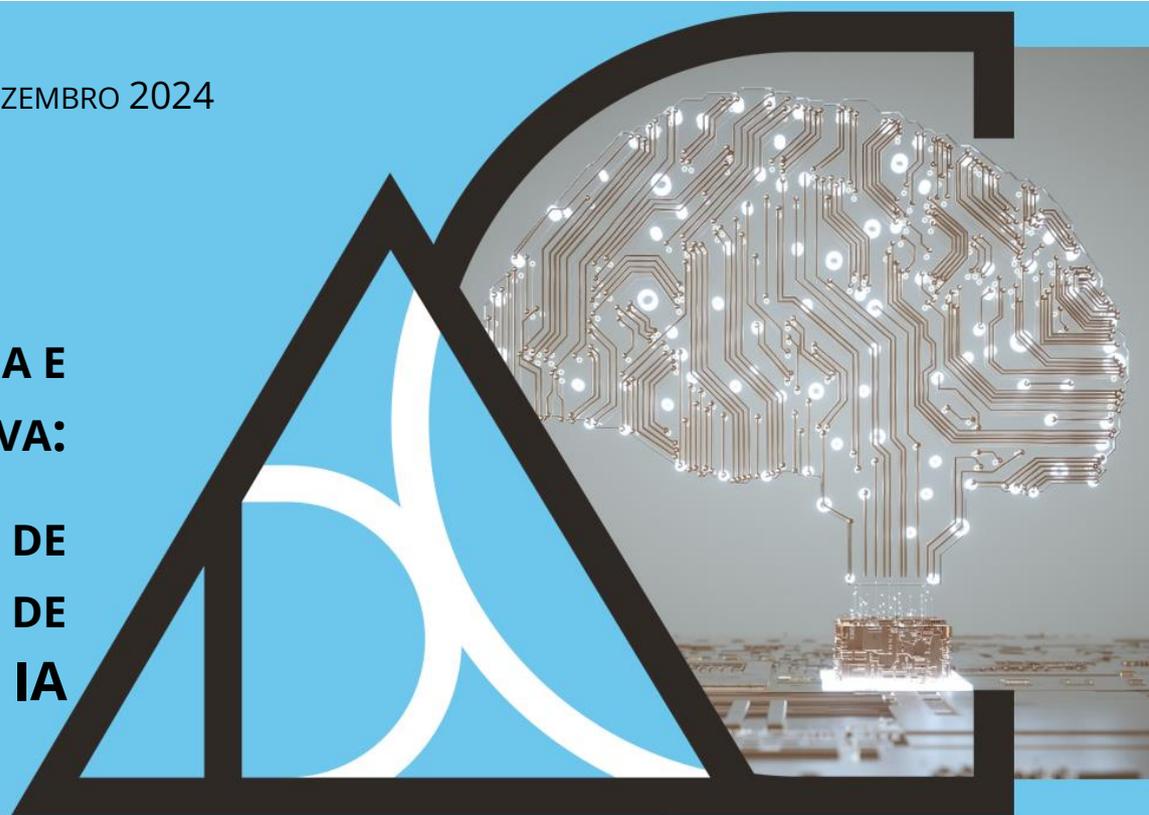


# CONCORRÊNCIA E IA GENERATIVA: O GRAU DE ABERTURA DE MODELOS DE IA



A Autoridade da Concorrência (AdC) tem vindo a acompanhar o setor da inteligência artificial (IA) generativa desde finais de 2022. Nesse contexto, a AdC publicou um *issues paper*<sup>1</sup> sobre inteligência artificial, em novembro de 2023, e um *short paper*<sup>2</sup> sobre o acesso e a utilização de dados em IA generativa, em setembro de 2024.

Este *short paper* aborda questões relacionadas com o acesso a modelos de IA por fornecedores de IA terceiros a jusante (terceiros), e explora o contributo de um maior grau de abertura dos modelos de IA para aumentar a disciplina concorrencial e a inovação em mercados de IA generativa.

## I. Introdução

A IA generativa é uma tecnologia disruptiva capaz de produzir novos conteúdos – como texto, imagem, vídeo ou áudio.

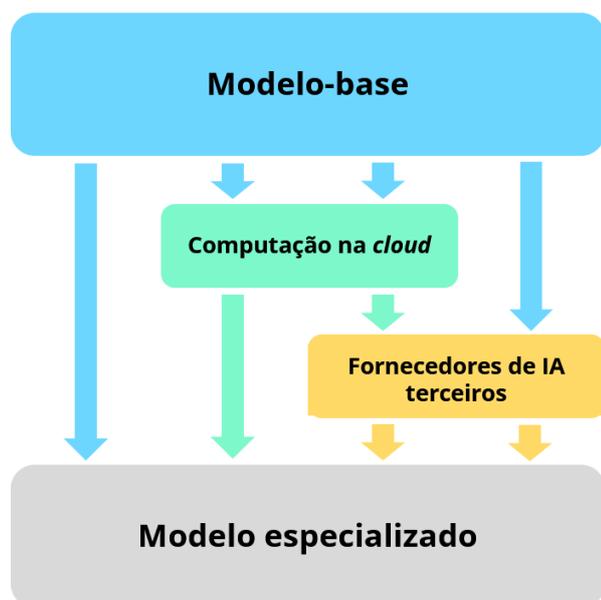
De forma geral, o setor de IA generativa pode ser dividido em dois segmentos: a montante, onde são desenvolvidos os modelos-base, e a jusante, onde são criados os modelos especializados a partir dos modelos-base<sup>3</sup>. Os fornecedores de modelos-base podem decidir (i) integrar verticalmente os seus modelos-base com serviços de IA a jusante, (ii) dar acesso a fornecedores de IA terceiros, e (iii) determinar o grau de acesso que dão aos seus modelos-base. O acesso a modelos-base é frequentemente realizado através de serviços de *cloud*, que podem, por sua vez, integrar-se verticalmente

<sup>1</sup> Disponível [aqui](#).

<sup>2</sup> Disponível [aqui](#).

<sup>3</sup> A distinção entre um modelo-base e um modelo especializado a jusante não é necessariamente taxativa. A característica fundamental dos modelos-base é a sua capacidade de generalização, tal que podem ser adaptados a um grande número de tarefas (e.g., através de *fine-tuning*), criando desse modo um modelo especializado. Contudo, os modelos de IA tipicamente considerados “modelos-base”, como a família de modelos GPT ou Llama, são eles próprios criados e adaptados a partir de modelos-base primários. Estes modelos-base primários são adaptados para se comportarem de forma específica (e.g., é feito um treino de alinhamento para que sigam instruções) através de *fine-tuning*. Assim, os modelos-base resultantes poderiam ser considerados modelos especializados criados a partir dos modelos-base primários. No entanto, são ainda assim considerados modelos-base, dada a sua capacidade de generalização e de poderem adaptados para múltiplas tarefas.

com modelos especializados, ou prestar serviços a fornecedores de IA terceiros. Deste modo, a integração vertical do modelo-base, e o grau de acesso concedido a serviços de *cloud* ou a fornecedores terceiros resultam de uma decisão estratégica do fornecedor do modelo-base (ver figura em baixo).



**Os mercados de modelos-base têm características que os tornam propensos a elevados níveis de concentração.** Desenvolver e implementar modelos-base requer uma capacidade significativa de computação, grandes volumes de dados e *know-how* especializado. Podem verificar-se estrangulamentos e fortes efeitos de escala no acesso a estes requisitos. Os efeitos de escala podem ser multiplicados pela necessidade de experimentação para otimizar os modelos de IA. Os modelos-base têm também capacidade de generalização – uma vez criados, podem ser adaptados a muitas tarefas distintas, e o modelo especializado resultante tem frequentemente melhor desempenho que um modelo construído de raiz para o mesmo efeito.

Por fim, os modelos de IA podem beneficiar de efeitos de rede. Os fornecedores de IA podem observar o comportamento e recolher o *feedback* dos utilizadores, ou correr testes A/B no seu serviço. A informação recolhida pode ser utilizada para melhorar futuras interações do modelo. Considerando estas características, os mercados de IA podem convergir para cenários em que poucos modelos-base sustentam muitos modelos especializados.<sup>4</sup>

**A concorrência e a inovação em modelos especializados dependerão criticamente do grau e da qualidade de acesso a modelos-base.** Os modelos-base são extremamente versáteis, podendo ser adaptados a uma extensa gama de aplicações. Alargar e melhorar o acesso a modelos-base expande o leque de fornecedores de modelos especializados e promove a inovação, nomeadamente por aumentar o número de aplicações às quais os modelos de IA são adaptados. Assim, contribui para concretizar os benefícios potenciais da IA.

**O grau de abertura dos modelos de IA pode também criar disciplina concorrencial em mercados de IA.**

Os dois capítulos seguintes desenvolvem estas ideias e mapeiam os principais determinantes de concorrência relacionados com o acesso a modelos de IA.

<sup>4</sup> Para mais informação, *vide* a secção III do Issues Paper da AdC sobre IA generativa, disponível [aqui](#).

## II. Grau de abertura dos modelos de IA generativa

**Em IA generativa, o acesso aos modelos de IA refere-se à capacidade de utilizadores, fornecedores terceiros e investigadores interagirem e modificarem sistemas de IA.** Por exemplo, um utilizador que submete pedidos e recebe respostas no ChatGPT, seja através de uma interface *web* na Internet ou uma API<sup>5</sup>, está a aceder a um grande modelo de linguagem (*Large Language Model* – LLM) da OpenAI. De igual modo, quando os fornecedores terceiros ou os investigadores transferem de um repositório os ficheiros que contêm os parâmetros de um modelo treinado para fazer *fine-tuning*, também estão a aceder ao modelo.

**A noção de abertura de modelos-base não é simples nem pode ser expressa por uma dicotomia. Em vez disso, a abertura é uma questão de grau. Os modelos de IA têm múltiplas componentes que podem ser acedidas por terceiros, incluindo os parâmetros do modelo, documentação, código-fonte ou dados de treino. Neste sentido, existe um espectro de níveis de acesso a modelos de IA,** dependendo das componentes a que os terceiros têm acesso. Dentro deste espectro, os modelos variam de totalmente fechados, a de acesso condicionado, a totalmente abertos (ver a figura em baixo)<sup>6</sup>. Num extremo, os modelos são totalmente

fechados e apenas o seu criador tem acesso a qualquer parte do modelo. Isto pode acontecer, por exemplo, caso o modelo esteja integrado num outro serviço digital. Por outro lado, em modelos mais abertos, os parâmetros são acessíveis e, em modelos totalmente abertos, todos os componentes são acessíveis ao público sem restrições, incluindo o código-fonte e a documentação<sup>7</sup>.

**Os fornecedores de IA controlam como os terceiros podem interagir com os seus modelos definindo os pontos de acesso. O acesso a modelos de IA é geralmente concedido através de um acesso condicionado, nomeadamente interfaces *web* ou API, que são frequentemente integradas em serviços de *cloud*.** Por exemplo, os modelos da OpenAI, Anthropic, Cohere ou Meta estão disponíveis nos serviços de *cloud* da Amazon ou da Microsoft. Formas de acesso condicionado tipicamente restringem a visibilidade direta à estrutura interna do modelo de IA, tal que os terceiros não têm acesso a componentes como os parâmetros ou a arquitetura dos modelos. Os terceiros podem, ainda assim, personalizar o modelo de IA de acesso condicionado, de uma forma limitada. Por exemplo, serviços de IA hospedados em *cloud* podem oferecer a opção para os terceiros afinarem hiperparâmetros<sup>8</sup>, fazer *fine-tuning*, *continued pre-training*, ou

<sup>5</sup> Application programming interface.

<sup>6</sup> Esta distinção e a figura foram adaptadas de Solaiman (2023). The Gradient of Generative AI Release: Methods and Considerations. Disponível [aqui](#).

<sup>7</sup> Casper et al. (2024) descrevem os vários componentes e pontos de acesso que um modelo de IA pode ter. Por exemplo, pode-se fazer pedidos ao modelo, ter acesso a probabilidades e a amostragem, a gradientes, aos parâmetros do modelo, ao código-fonte, a documentação, a hiperparâmetros, a dados de treino, a avaliação de modelos, entre outros. *Vide* Casper et al. (2024). Black-Box Access is Insufficient for Rigorous AI Audits. Disponível [aqui](#).

<sup>8</sup> Por exemplo, num LLM, os fornecedores de IA terceiros podem ter acesso a probabilidades de amostragem ou a hiperparâmetros que regem à amostragem de novos *tokens* (e.g., temperatura da amostragem).

*retrieva-augmented generation* (RAG)<sup>9</sup>. Outros serviços disponíveis para os terceiros são a

destilação de modelos ou a geração de dados sintéticos.

Acesso fechado		Acesso aberto		
<b>Acesso totalmente fechado</b>	<b>Acesso condicionado</b>	<b>Open weights</b>	<b>Open source</b>	
<p>Ninguém além do fornecedor de IA tem acesso ao modelo.</p> <p>Estes modelos podem ser integrados noutros serviços digitais – e.g., assistente IA para redigir e-mails numa aplicação de e-mails.</p>	<p><b>Interface web</b></p> <p>Os utilizadores podem submeter pedidos a modelos de IA através de uma interface <i>web</i> (e.g., ChatGPT), e fornecedores de IA terceiros podem interagir e modificar Modelos de IA através de consolas na <i>cloud</i> (e.g., Amazon Bedrock). Não têm acesso aos parâmetros do modelo.</p>	<p><b>API</b></p> <p>Os fornecedores de IA terceiros podem interagir e modificar o modelo através de uma API na <i>cloud</i> (e.g., Amazon Bedrock) ou através de uma API do fornecedor do modelo-base (e.g. API da OpenAI). Não têm acesso aos parâmetros do modelo.</p>	<p><b>Open weights</b></p> <p>Os parâmetros do modelo podem ser transferidos e acedidos de forma plena (e.g., Llama 3). Existe pouca informação adicional sobre o modelo.</p>	<p><b>Open source</b></p> <p>Os parâmetros do modelo podem ser transferidos e acedidos de forma plena. Existe muita informação disponível sobre o código-fonte, os dados de treino e a documentação do modelo.</p>

**Em muitos casos, o setor simplifica o espectro de acesso a modelos distinguindo dois tipos de modelos-base – aberto e fechado – conforme o acesso aos parâmetros do modelo.** Note-se que isto é uma simplificação redutora e, conforme enfatizado *supra*, a abertura de modelos de IA não é binária, uma vez que existe um espectro de níveis de acesso a modelos de IA.

**Uma característica chave dos modelos de IA abertos é os parâmetros do modelo estarem**

**publicamente disponíveis. Estes modelos são tipicamente chamados de “abertos” ou, em inglês, “open weights”. Open source, por seu turno, refere-se à forma mais aberta de aceder a modelos de IA, onde, para além de aceder aos parâmetros do modelo, os terceiros têm o direito de usar, estudar, modificar e partilhar os modelos de IA, bem como de aceder a informação detalhada sobre o modelo, como a dados de treino, à arquitetura do modelo ou ao código-fonte (ver Caixa 1).**

<sup>9</sup> Retrieval-augmented generation (RAG) permite expandir o conhecimento do modelo de IA ao dar-lhe acesso a fontes externas de informação, como a documentos ou a resultados de pesquisa. Estas técnicas são utilizadas em serviços como o [ChatGPT](#), o [Perplexity AI](#) ou o [You.com](#), nomeadamente para o *grounding*. Vide também o artigo seminal Lewis et al. (2021) Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. Disponível [aqui](#).

### Caixa 1 – A noção de *Open Source*

Têm sido propostos múltiplos conceitos de “*open source*” no contexto de modelos de IA, com diferentes níveis de abrangência e especificidade. Regra geral, as definições enfatizam que os parâmetros do modelo de IA devem estar disponíveis gratuitamente para os terceiros, e os modelos devem incluir informação detalhada acerca do seu funcionamento interno.

O **Regulamento de IA da União Europeia** estipula que, para as licenças de distribuição serem consideradas gratuitas e *open-source*, os parâmetros do modelo, bem como a informação sobre a arquitetura e a utilização do modelo devem ser disponibilizadas ao público<sup>10</sup>. Os modelos *open-source* estão isentos das obrigações definidas no Regulamento IA, a não ser que estejam integrados em sistemas de risco elevado ou sejam modelos com risco sistémico.

A **Open Source Initiative (OSI)**<sup>11</sup> publicou uma definição para IA *open-source*<sup>12</sup>, estabelecendo os critérios que um modelo de IA deve verificar para ser considerado *open source*. De acordo com a OSI, os programadores da IA devem:

- Conceder a programadores terceiros o direito de utilizar, estudar, modificar e redistribuir o modelo de IA;
- Fornecer informação suficientemente detalhada sobre os dados utilizados, tal que outros consigam recriar os modelos usando dados comparáveis ou idênticos;
- Partilhar o código-fonte usado para treinar e correr o sistema de IA, incluindo, por exemplo, a arquitetura do modelo ou as técnicas de pré-processamento de dados utilizadas; e
- Disponibilizar os parâmetros ao público, incluindo os parâmetros em estágios intermédios do treino do modelo.

Por fim, **os fornecedores de IA** tendem a evitar chamar os seus modelos abertos de “*open source*”, com a exceção da Meta, que enfatiza o acesso aos parâmetros e a possibilidade de alterar o modelo como as características-chave do *open source*<sup>13</sup>.

**Existe atualmente um ecossistema relativamente grande de modelos abertos e de criadores, o que cria mais escolha a jusante.** A Hugging Face, por exemplo, é uma plataforma que hospeda mais de 140 mil LLM, ainda que muitos sejam baseados num número pequeno de modelos-base<sup>14</sup>. Adicionalmente, no Chatbot Arena, existem mais de 30 fornecedores ativos de LLM abertos. A lista inclui incumbentes

digitais – como a Meta, a Microsoft ou a Google – e também *start-ups* – como a Mistral, a AI21 Labs, a Deepseek ou a Cohere – *vide* exemplos na figura em baixo. Apesar destes fornecedores disponibilizarem publicamente os parâmetros dos seus modelos a terceiros, as licenças de distribuição não se enquadram necessariamente nas definições mais compreensivas de *open*

---

<sup>10</sup> *Vide* pp. 102-104 do Regulamento IA. Disponível [aqui](#).

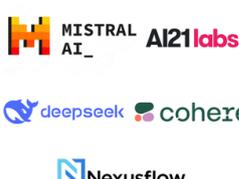
<sup>11</sup> A Open Source Initiative é uma organização de normalização que define e mantém os critérios mais amplamente reconhecidos de *software open-source*, conhecidos como a “Definição Open Source”. Esta definição estabelece requisitos específicos para o *software* ser considerado *open source*, incluindo a obrigação dos programadores disponibilizarem ao público o código-fonte e darem a terceiros o direito de usar, modificar e redistribuir o *software* livremente. Para mais informação, *vide* [estas páginas](#).

<sup>12</sup> *Vide* a “Definição de IA Open Source” pela Open Source Initiative [aqui](#).

<sup>13</sup> Os modelos Llama têm sido divulgados pela Meta como sendo *open source*. *Vide*, por exemplo, as introduções ao Llama 3.1 e 3.2, [aqui](#) e [aqui](#), bem como o comunicado da Meta sobre IA *open source*, [aqui](#).

<sup>14</sup> Por exemplo, quase 40 mil dos LLM na Plataforma Hugging Face têm “llama”, “gemma”, “phi” ou “mixtral” no nome.

source, como a da Open Source Initiative (ver Caixa 1).

	Acesso aberto	Acesso fechado
Incumbentes	 	 
Entrantes	 	  

Os modelos-base abertos têm tipicamente pior desempenho que os modelos fechados, mas há indícios que esta diferença tem vindo a diminuir. Os modelos abertos têm demorado cerca de um ano a igualar o desempenho dos melhores modelos abertos (ver figura em baixo sobre a pontuação Elo)<sup>15</sup>.

A maioria dos modelos-base com bom desempenho, contudo, são criados por

**incumbentes digitais**, nomeadamente o Llama (Meta), Phi (Microsoft) ou o Nemotron (Nvidia). A Mistral AI parece ser o entrante mais importante que forneceu um modelo aberto, ainda que com uma parceria de serviços *cloud* com a Microsoft.<sup>16</sup>

**Alguns fornecedores de IA, como a Google ou a Mistral, fornecem tanto modelos abertos como modelos fechados. No entanto, os seus modelos fechados têm geralmente melhor desempenho.**

### Acesso a modelos-base e ecossistemas de modelos abertos cria mais escolha

Existem atualmente várias formas de aceder a modelos de IA e um importante ecossistema de modelos de IA abertos, alguns destes com bom desempenho. Isto cria escolha e flexibilidade para fornecedores de IA a jusante. Como tal, é essencial garantir que os pontos de acesso a modelos de IA não são restringidos desnecessariamente.

<sup>15</sup> Um relatório da Epoch AI apresenta uma conclusão semelhante, a partir de uma análise do desempenho em *benchmarks* e da computação necessária para treinar os modelos. Nestas dimensões, os modelos abertos têm demorado, respetivamente, cerca de 5 a 22 meses, e cerca de 15 meses a igualar o desempenho dos modelos fechados. O relatório conclui que o desempenho de modelos-fronteira de IA é atingido por modelos abertos no espaço de um ano. *Vide* "How Far Behind Are Open Models?" pela Epoch AI, disponível [aqui](#).

<sup>16</sup> Nesta parceria, a Mistral compromete-se a usar o Azure para computação na *cloud*, a Microsoft distribui os modelos da Mistral no Azure, a Microsoft investe 15 milhões de euros na Mistral e ambos colaboram em investigação e desenvolvimento. Para mais informação, *vide* a decisão da CMA sobre a parceria, [aqui](#).

## Classificação de modelos de IA no Chatbot Arena (LLM) – Pontuação Elo



**Fonte:** Chatbot Arena (adaptado pela AdC).

**Nota:** Os modelos são comparados calculando uma pontuação Elo para cada modelo no Chatbot Arena. Nesta plataforma, os utilizadores podem comparar dois LLM enviando aos dois um mesmo pedido. Depois de receber as respostas, os utilizadores escolhem o modelo que acreditam ter dado a melhor resposta. A identidade dos modelos só é revelada depois do utilizador ter feito esta escolha. A partir destas escolhas é possível calcular uma pontuação Elo, um sistema de classificação semelhante ao utilizado em xadrez. Dados atualizados até 28 de novembro de 2024. O eixo das ordenadas (X) refere a data de publicação do modelo. Esta é obtida a partir do nome do modelo no Chatbot Arena, de publicações do criador do modelo ou a partir do *commit* inicial na plataforma Hugging Face. *Vide* a página do Chatbot Arena e o artigo que apresenta a plataforma, [aqui](#) e [aqui](#).

### III. O contributo de um maior grau de abertura de modelos de IA para a inovação

**Promover a abertura e um *level playing field* no acesso a modelos-base é essencial para assegurar concorrência e inovação em mercados de IA generativa a jusante<sup>17</sup>,** nomeadamente se os fornecedores terceiros e os investigadores conseguem experimentar, adaptar os modelos-base a diferentes tarefas e criar novos produtos.

**O grau de acesso a modelos-base pode afetar significativamente a habilidade de fornecedores de IA terceiros para inovar e**

### **adaptar os modelos a aplicações específicas.**

Em formatos de acesso condicionado, os fornecedores de modelos-base (ou os fornecedores de serviços de *cloud* que hospedam o modelo-base) criam funcionalidades que permitem a terceiros interagir com o modelo de formas pré-determinadas (e.g., para fazer *fine-tuning*). Assim, estes terceiros terão maior flexibilidade para desenvolver modelos e sistemas de IA personalizados a jusante, e para experimentar, se mais destas funcionalidades forem criadas e se puderem interagir e modificar mais componentes do modelo-base.

<sup>17</sup> O contributo de um maior grau de abertura de modelos de IA para a inovação é enfatizado pela Comissão no seu Competition Brief sobre IA generativa e mundos virtuais (disponível [aqui](#)), a partir de respostas fornecidas na sua consulta aos mercados de IA generativa e de mundos virtuais, disponível [aqui](#).

**O grau de acesso a modelos-base também pode ter um impacto na qualidade dos modelos especializados a jusante.** Por exemplo, os fornecedores terceiros podem fazer *fine-tuning* de um modelo-base, mas, se não conseguem aceder a componentes internas do modelo-base ou do modelo especializado, podem ter uma capacidade limitada para experimentar diferentes configurações dos modelos, avaliar modelos especializados ou personalizar estes modelos.

**Em formatos de acesso condicionado, se os terceiros pretenderem usar, interagir, modificar ou adaptar um modelo-base de forma não pré-determinada, podem não ser capazes de o fazer,** uma vez que não têm acesso direto ao modelo-base.

**Modelos-base abertos podem oferecer benefícios significativos em termos de custos e flexibilidade adicional a fornecedores de IA terceiros e a investigadores, facilitando a inovação.** Perante uma nova aplicação específica do modelo de IA, os terceiros podem adaptá-lo às suas necessidades de forma independente, desde que tenham acesso a *know-how* e a capacidade de computação.

**Os modelos e sistemas de IA especializados fornecidos por terceiros podem ser partilhados com outros fornecedores terceiros, promovendo a criação de ecossistemas de IA abertos, o que pode**

**umentar a diversidade, a qualidade e a disponibilidade de modelos e sistemas de IA, assim como o número de aplicações práticas**<sup>18</sup>. Pequenos modelos e sistemas de IA<sup>19</sup> que querem menos computação, podem beneficiar particularmente da partilha e de ecossistemas de IA abertos, uma vez que os custos de experimentação, desenvolvimento, partilha e utilização são significativamente mais baixos.

**Ecossistemas de desenvolvimento de IA abertos podem diminuir substancialmente as barreiras relacionadas com o *know-how* no setor de IA generativa,** dado que criam canais de transmissão de conhecimento na indústria. Assim, torna-se mais fácil para os profissionais da área aprender novas ferramentas, partilhar conhecimento e as melhores práticas, independentemente do seu nível de experiência.

**Não obstante, os ecossistemas de desenvolvimento de IA em torno de um modelo-base específico podem criar vantagens competitivas para o fornecedor desse modelo e reforçar a concentração de mercado,** tanto no caso de modelos de acesso aberto como de acesso condicionado. Em primeiro lugar, pode haver efeitos de rede, pelo facto de haver muitos fornecedores terceiros a criar novas aplicações e ferramentas e, no caso de modelos abertos, a experimentar e a fornecer ideias sobre como melhorar o modelo-base<sup>20</sup>. Em

---

<sup>18</sup> Tem sido reportado que o *leak* da primeira família de modelos Llama da Meta, em março de 2023, terá causado um surto de inovação e criou um ecossistema aberto em torno do Llama. *Vide*, por exemplo, [este artigo](#).

<sup>19</sup> Estes modelos e sistemas de IA podem correr localmente mesmo em dispositivos menos potentes, como *smartphones* (e.g. pequenos modelos de linguagem). A possibilidade de correr modelos *offline* pode ser uma característica chave para utilizadores que pretendam proteger informação privada, confidencial ou de algum modo sensível.

<sup>20</sup> Bibliotecas de código *open-source* são exemplificativas deste potencial benefício. Muitas das bibliotecas usadas para criar modelos de IA foram inicialmente desenvolvidas por alguns dos fornecedores de IA mais importantes e depois

segundo lugar, abrir modelos-base pode criar um *pipeline* de talento para o fornecedor do modelo-base, conferindo-lhe acesso facilitado a *know-how*. Por fim, modelos-base abertos podem estabelecer um *de facto standard* no setor<sup>21</sup>, tal que os custos de utilizar e trabalhar a partir do modelo-base são mais baixos relativamente à concorrência. Isto pode criar uma vantagem desproporcionada para o fornecedor do modelo-base original, em termos de integração e acessibilidade, reforçando a concentração de mercado a montante.

**Adicionalmente, o grau de acesso a modelos de IA e a existência de ecossistemas de IA abertos podem ter um papel fundamental em promover o desenvolvimento de *plugins* para modelos de IA.** Estes expandem as funcionalidades e tarefas que os modelos de IA conseguem desempenhar, ao conectá-los com API e bases de dados externos.<sup>22</sup>

### **Acesso a modelos de IA pode promover a inovação**

O grau de acesso a modelos de IA pode significativamente afetar a capacidade de terceiros inovarem e adaptarem modelos de IA a aplicações práticas específicas. Modelos de IA abertos diminuem as barreiras à entrada e à expansão no setor, e aumentam a inovação.

### **Ecossistemas em torno de um modelo de IA específico podem reforçar a concentração**

Ecossistemas em torno de um modelo de IA específico podem promover a experimentação, criar *standards* no setor e promover o desenvolvimento de *plugins* para IA. Isto pode criar vantagens para o fornecedor do modelo-base original, em termos de integração e acessibilidade, reforçando a concentração de mercado.

---

disponibilizadas em *open source*. Deste modo, foram adotadas pela indústria e beneficiaram de contributos e extensões por programadores terceiros, tal que existe um ecossistema de desenvolvimento em torno destas ferramentas. Exemplos destas bibliotecas incluem o [PyTorch](#), inicialmente desenvolvido pela Meta, ou o [Tensorflow](#), inicialmente desenvolvido pela Google. Note-se, contudo, que estas bibliotecas são *software open-source*; isto é, qualquer pessoa pode contribuir diretamente para as melhorar. O mesmo não acontece na maioria dos modelos de IA abertos.

<sup>21</sup> Vide, por exemplo, a publicação da Meta “Open Source AI is the Path Forward”, [aqui](#), onde a Meta expressa o desejo de tornar o Llama um *standard* da indústria.

<sup>22</sup> Para mais informação sobre *plugins* em modelos de IA, vide a secção V.2. do Issues Paper da AdC sobre IA generativa, disponível [aqui](#).

#### IV. Possíveis limitações da maior abertura de modelos de IA

**Apesar do seu potencial, uma maior abertura de modelos de IA pode apresentar um conjunto de limitações que restringe a sua capacidade de promover a concorrência e impulsionar a inovação em mercados de IA a jusante.**

**O facto de um modelo de IA ser aberto ou *open source* não exclui potenciais práticas anticoncorrenciais envolvendo o modelo.**

Algumas das limitações da abertura de modelos podem ser endógenas às decisões estratégicas tomadas pelos operadores no setor de IA generativa. Se tais estratégias forem adotadas por empresas com posição dominante e envolverem, por exemplo, *self-preferencing*, discriminação de acesso, recusa de acesso, *tying*, *bundling* ou estratégias de *lock-in*, podem ser consideradas como passíveis de violar a Lei da Concorrência e o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE).

**Em formatos de acesso condicionado, os fornecedores de modelos-base estão numa posição privilegiada para entrar e expandir a sua posição em mercados de IA a jusante.**

Mesmo que concedam algum tipo de acesso a terceiros, os fornecedores de modelos-base têm acesso total aos seus próprios modelos. Assim, podem ter a capacidade e o incentivo para dar aos seus próprios modelos de IA a jusante um acesso privilegiado aos seus modelos-base, diminuindo a capacidade de outros modelos a jusante de concorrer.

**A integração entre serviços de computação na *cloud* e IA também pode suscitar**

**preocupações concorrenciais se os fornecedores de *cloud* concorrerem em mercados de modelos de IA especializados.** Os fornecedores de *cloud* são frequentemente intermediários-chave entre os modelos-base e os terceiros, e podem ter acesso privilegiado a modelos-base. Por este motivo, podem ter a capacidade e o incentivo de integrar os seus serviços de *cloud* com modelos de IA especializados que concorram com a oferta de terceiros, ao mesmo tempo que lhes dão acesso limitado a modelos-base. Isto pode criar um cenário semelhante ao da integração vertical entre modelos-base e modelos de IA a jusante, reduzindo a capacidade dos terceiros concorrerem em mercados de IA a jusante.

**Os fornecedores de IA podem alavancar modelos de IA abertos para reforçar o seu poder de mercado em mercados adjacentes,** mesmo que possam ser usados, modificados ou partilhados por terceiros gratuitamente. Por exemplo, serviços complementares fechados podem beneficiar de uma integração privilegiada com modelos de IA abertos, em prejuízo da concorrência. Estes podem incluir serviços como motores de busca, redes sociais, sistemas operativos, *software* de produtividade, serviços de *cloud*, publicidade digital, entre outros. Assim, um maior grau de abertura não é, em si, um garante de concorrência, nem exclui estratégias que possam suscitar preocupações à luz do direito da concorrência.

**A abertura pode ser parte de uma estratégia de *lock-in* de utilizadores e fornecedores terceiros, após a qual o fornecedor original fecha futuras versões do modelo<sup>23</sup>.** Os

---

<sup>23</sup> Tal como enfatizado pela US Federal Trade Commission (FTC), em 29.06.2023: "A experiência tem demonstrado como as empresas podem usar uma estratégia de "abrir primeiro, fechar depois" tal que prejudicam a concorrência no longo

fornecedores de IA podem, numa fase inicial, tirar partido dos benefícios de uma maior abertura dos seus modelos, disseminando o uso de IA, o desenvolvimento de um ecossistema em torno dos seus modelos e promovendo contributos de terceiros. No entanto, a partir de certo momento, podem, estes fornecedores de IA ter a capacidade e o incentivo para fechar futuras versões do seu modelo, total ou parcialmente. Isto pode criar efeitos *lock-in*, na medida em que o modelo aberto estiver integrado nos produtos e ferramentas de fornecedores terceiros, houver barreiras à portabilidade de dados, ou o ecossistema em torno do modelo tiver construído muitas ferramentas e recursos especializados.

**Não obstante, é relevante ter em consideração que os fornecedores de modelos de IA abertos podem ter dificuldade em monetizar os modelos abertos, nomeadamente os modelos-base**, o que pode reduzir a sua dimensão, escopo e qualidade. Desenvolver modelos-base requer o acesso a recursos financeiros significativos, dada a necessidade de computação, de dados e de *know-how*. Disponibilizar gratuitamente, ao público, o acesso a modelos-base pode limitar o acesso ao capital e à receita necessários para investir no desenvolvimento de modelos de maior dimensão e mais competitivos, por comparação com os modelos fechados.

**Os fornecedores de IA podem impor limitações ao uso dos seus modelos abertos por terceiros.** Mesmo que os modelos sejam divulgados como “abertos” ou “*open source*”, os fornecedores de IA podem proibir a criação de modelos concorrentes baseados no modelo aberto (e.g., os terceiros não podem gerar dados sintéticos ou fazer *transfer learning*), ou impor restrições a aplicações comerciais de larga escala<sup>24</sup>.

**Os modelos de IA mais abertos também podem suscitar preocupações de segurança.** Uma vez que a estrutura interna dos modelos é transparente, podem estar mais expostos a ataques adversariais por atores mal-intencionados. Um maior grau de abertura pode, por exemplo, aumentar a probabilidade e a frequência com que os modelos são “*jailbroken*”, tal que os utilizadores conseguem contornar os mecanismos de segurança introduzidos no modelo e usá-lo para fins lesivos, como produzir conteúdo ilegal ou problemático (e.g., desinformação). Uma vez encontrada a vulnerabilidade, o fornecedor de IA tem pouco controlo sobre como o modelo é utilizado, já que pode ser facilmente distribuído e partilhado por outros.

**Por fim, o grau de abertura de um modelo não garante o acesso efetivo a modelos de IA por fornecedores terceiros.** Em primeiro lugar, usar modelos-base requer o acesso a um volume significativo de computação e de *know-how*

---

*prazo. Numa fase inicial, as empresas que usam o open source para atrair oportunidades, criar fluxos regulares de dados, e obter vantagens de escala podem, mais tarde, fechar o seu ecossistema para fazer o lock-in dos seus consumidores e excluir a concorrência.” – tradução AdC. Vide [este artigo](#).*

<sup>24</sup> Por exemplo, [a licença de distribuição do Llama 3.2](#) estipula que os serviços que usem o Llama 3.2 e que tenham mais de 700 milhões de utilizadores ativos devem obter uma licença específica junto da Meta, sem a qual não podem utilizar o Llama 3.2. De igual modo, o modelo Mistral Large 2 é disponibilizado como um modelo aberto sob uma [licença de investigação](#), que apenas permite que seja utilizado e modificado para fins de investigação e não fins comerciais. Usar o modelo para fins comerciais requer uma licença comercial que deve ser adquirida por terceiros.

especializado<sup>25</sup>. Sem estes requisitos, os fornecedores terceiros não conseguem usar os modelos abertos com melhor desempenho. Em segundo lugar, a qualidade do acesso a modelos de IA também é um fator crucial. Isto pode incluir fatores como a velocidade, a taxa ou a estabilidade de acesso, ou o atraso com o que o acesso é concedido.

Dadas as oportunidades suscitadas pela IA generativa, é crucial que o setor se desenvolva de forma concorrencial, em benefício dos consumidores. Para este efeito, a política de concorrência e a sua aplicação podem desempenhar um papel fundamental em promover a contestabilidade e em prevenir que estrangulamentos no mercado se materializem numa consolidação de poder de mercado.

### **Um *level playing field* no acesso de terceiros a modelos-base é essencial para a concorrência em mercados de IA a jusante**

Os fornecedores de modelos-base e de serviços de *cloud* integrados com IA podem ter acesso privilegiado a modelos-base, e podem ter a capacidade e o incentivo para limitar a capacidade de terceiros concorrerem em mercados de IA a jusante.

### **Maior abertura de um modelo de IA pode ser instrumental para estratégias de alavancagem**

A abertura pode ser parte de uma estratégia de *lock-in* de utilizadores, após a qual futuras versões do modelo são fechadas. Pode ser também instrumental para ganhar poder de mercado e alavancá-lo em mercados adjacentes, como seja em motores de busca, redes sociais, sistemas operativos, *software* de produtividade, serviços de *cloud* ou publicidade digital.

---

<sup>25</sup> Para mais informação, *vide* a secção III do Issues Paper da AdC sobre IA generativa, disponível [aqui](#).

## CONCORRÊNCIA E IA GENERATIVA: A ABERTURA DOS MODELOS DE IA

### PRINCIPAIS MENSAGENS



Acesso a modelos-base e ecossistemas de modelos abertos cria mais escolha

Existem atualmente várias formas de aceder a modelos de IA e um importante ecossistema de modelos de IA abertos, alguns destes com bom desempenho. Isto cria escolha e flexibilidade para fornecedores de IA a jusante. Como tal, é essencial garantir que os pontos de acesso a modelos de IA não são restringidos desnecessariamente.



Acesso a modelos de IA pode promover a inovação

O grau de acesso a modelos de IA pode significativamente afetar a capacidade de terceiros inovarem e adaptarem modelos de IA a aplicações práticas específicas. Modelos de IA abertos diminuem as barreiras à entrada e à expansão no setor, e aumentam a inovação.



Ecossistemas em torno de um modelo de IA específico podem reforçar a concentração

Ecossistemas em torno de um modelo de IA específico podem promover a experimentação, criar *standards* no setor e promover o desenvolvimento de *plugins* para IA. Isto pode criar vantagens para o fornecedor do modelo-base original, em termos de integração e acessibilidade, reforçando a concentração de mercado.



Um *level playing field* no acesso de terceiros a modelos-base é essencial para a concorrência em mercados de IA a jusante

Os fornecedores de modelos-base e de serviços de *cloud* integrados com IA podem ter acesso privilegiado a modelos-base, e podem ter a capacidade e o incentivo para limitar a capacidade de terceiros concorrerem em mercados de IA a jusante.



Maior abertura de um modelo de IA pode ser instrumental para estratégias de alavancagem

A abertura pode ser parte de uma estratégia de *lock-in* de utilizadores, após a qual futuras versões do modelo são fechadas. Pode ser também instrumental para ganhar poder de mercado e alavancá-lo em mercados adjacentes, como seja em motores de busca, redes sociais, sistemas operativos, software de produtividade, serviços de *cloud* ou publicidade digital.