

Complexidade económica e transformação estrutural: o caso de Moçambique

Bjørn Bo Sørensen¹, Christian Estmann², Enilde Francisco Sarmiento³ e John Rand⁴

¹ Development Economics Research Group (DERG), Universidade de Copenhaga, Dinamarca, e-mail: nlh494@econ.ku.dk.

² Development Economics Research Group (DERG), Universidade de Copenhaga, Dinamarca, e-mail: ceh@econ.ku.dk.

³ Direcção Nacional de Políticas Económicas e Desenvolvimento, Ministério da Economia e Finanças (MEF), Moçambique, e-mail: enildes@hotmail.com.

⁴ Development Economics Research Group (DERG), Universidade de Copenhaga, Dinamarca. Autor para correspondência, e-mail: john.rand@econ.ku.dk, morada: Oester Farimagsgade 5, building 26, 1353 Copenhagen K, Denmark.

Resumo: Este documento propõe um quadro metodológico para identificar sectores de produtos atractivos e mercados de exportação numa localização. O quadro metodológico é aplicado para orientar a política industrial em Moçambique, uma das economias menos complexas do mundo. Numa análise do lado da oferta, é usada em primeiro lugar a metodologia da complexidade económica para identificar sectores de produtos que são importantes para a transformação estrutural. A seguir, numa análise do lado da procura, são utilizados modelos de gravidade para classificar o potencial comercial destes produtos-alvo em diferentes mercados. Identificam-se oportunidades não exploradas em maquinaria, veículos e equipamento de transporte. Além disso, os maiores parceiros comerciais de Moçambique mostram um elevado potencial para a importação dos seus produtos-alvo.

Palavras-chave: complexidade económica, comércio, melhoria das exportações, transformação estrutural, Moçambique

Agradecimentos: Agradecemos a António S. Cruz, Ricardo Santos e aos participantes da conferência anual de 2020: ‘Crescimento Inclusivo em Moçambique: Evidências para aumentar o crescimento inclusivo’ pelos seus preciosos comentários.

Este artigo é uma tradução de uma versão revista do [WIDER Working Paper 2020/141](#), publicado em inglês em Outubro de 2020.

Abreviações

Abreviação original, em inglês	Em extenso, em inglês	Abreviação, traduzido em português	Em extenso, em português
CGE	computable general equilibrium	EGC	equilíbrio geral calculável
COI	complexity outlook index	ICV	índice de complexidade de visão
DFI	direct foreign investment	IDE	investimento directo estrangeiro
ECI	economic complexity index	ICE	índice de complexidade económica
MEP	market export potential	PEM	potencial de exportação por mercado
OGI	opportunity gain index	IGO	índice de ganho de oportunidade
OLS	ordinary least squares	OLS	mínimos quadrados ordinários
PCI	product complexity index	ICP	índice de complexidade de produto
PEP	product export potential	PEP	potencial de exportação por produto
RCA	revealed comparative advantage	VCR	vantagem comparativa revelada

1 Introdução

Neste artigo, sugerimos um quadro metodológico para identificar sectores de produtos atractivos e mercados de exportação numa localização, combinando métodos da complexidade económica (Hidalgo et al., 2007; Hidalgo e Hausmann, 2009) com modelos de gravidade. Usamos primeiro a metodologia da complexidade económica para realizar uma análise do lado da oferta, identificando produtos que tanto estão relacionados com as capacidades locais como são importantes para a transformação estrutural. Numa análise do lado da procura, utilizamos depois modelos de gravidade para classificar o potencial de exportação destes produtos-alvo para diferentes mercados. Em conjunto, as análises constituem um quadro coerente de oferta e procura que considera tanto a importância de diversificar em novos produtos complexos (margem extensiva) como o potencial comercial dos produtos e mercados (margem intensiva).

Aplicamos o quadro metodológico no contexto de Moçambique. O país representa um caso ideal porque continua a ser uma das economias menos complexas do mundo, apesar de ter registado um crescimento económico significativo nas últimas décadas. Ou seja, pouco do progresso económico de Moçambique é atribuível a mudança estrutural, o que é problemático para as perspectivas de crescimento sustentado a longo prazo. Embora o crescimento agregado do país tenha sido impulsionado por aumentos de produtividade no sector mineiro e por crescimento do emprego em actividades de serviços de baixa produtividade, a reafecção de mão-de-obra tem desempenhado um papel relativamente pequeno em geral e a maioria dos moçambicanos continua a depender da simples produção agrícola (Jones e Tarp, 2015).

As actuais políticas governamentais reconhecem *de jure* a necessidade de abandonar a dependência dos sectores de produtos primários e diversificar os produtos e mercados de exportação. Tanto a indústria transformadora como o turismo são reconhecidos como sectores prioritários na Estratégia Nacional de Desenvolvimento (2015-2035), juntamente com a agricultura, as pescas e o sector extractivo (GdM, 2014a). A Política e Estratégia Industrial (2016-2025) têm o objectivo de “fazer da indústria o principal veículo para alcançar prosperidade e bem-estar”. O documento descreve sete sectores prioritários para alcançar este objectivo: (i) alimentação e agro-indústria; (ii) vestuário, têxteis e calçado; (iii) minerais não metálicos; (iv) metalurgia e fabrico de produtos metálicos; (v) transformação de madeira e mobiliário; (vi) químicos, borrachas e plásticos; e (vii) papel e impressão. Estes sectores prioritários são seleccionados com base num vasto conjunto de objectivos políticos, incluindo a origem das matérias-primas, a criação de emprego, a substituição de importações, o potencial de exportação, o potencial para gerar ligações industriais, e a facilidade de implementação (GdM, 2014b).

Aplicamos o nosso método para sugerir um conjunto alternativo de produtos e sectores que poderiam ser alvo da política industrial com o objectivo explícito de diversificar e melhorar a economia de Moçambique e aumentar as suas receitas de exportação. Na análise do lado da oferta, usamos métodos de trabalho em rede da área da complexidade económica para identificar produtos que são complexos, que requerem capacidades produtivas úteis na exportação de outros produtos e que estão próximos da estrutura produtiva existente em Moçambique. Verificamos que a actual política industrial moçambicana está amplamente alinhada com uma agenda de transformação estrutural — especialmente a prioridade dada à agricultura, à agro-indústria e aos produtos metálicos. No entanto, o sector identificado como detentor do maior potencial para Moçambique — o sector da maquinaria e electrónica — não é actualmente priorizado na Política e Estratégia Industrial (2016-2025).

A análise do lado da procura emprega equações de gravidade para modelar quais os mercados e produtos de exportação mais viáveis para Moçambique, tendo por alvo uma determinada

resistência comercial específica do produto e uma procura geograficamente dispersa. Os resultados indicam sinergias entre o potencial de transformação estrutural de diferentes sectores e o seu potencial de exportação. Para os sectores prioritários actuais, as condições da procura de produtos-alvo são particularmente favoráveis na agricultura e agro-indústria, metais e minerais. Também consideramos o potencial de exportação muito elevado em maquinaria e electrónica, sublinhando a necessidade de a política industrial considerar a sua inclusão como um sector prioritário. Em termos de mercados de exportação, calculamos que os maiores parceiros comerciais actuais de Moçambique são geralmente aqueles com maior potencial para importar os seus produtos-alvo. O retorno da diversificação dos mercados de exportação é, por isso, limitado. No entanto, encontramos potencial para Moçambique na exportação para os seus vizinhos e para outros países da África Austral.

O artigo baseia-se em *ideias teóricas* da literatura sobre complexidade económica, *abordagens metodológicas* do trabalho empírico sobre comércio internacional (modelos de gravidade) e complexidade económica (ciência de redes), e *resultados empíricos* da literatura anterior, tentando identificar sectores-chave no processo de transformação estrutural de Moçambique. Contribuímos directamente para as duas últimas dimensões da literatura, mas discutimos as três dimensões mais à frente.

Teoricamente, o nosso argumento central baseia-se em duas ideias precursoras desenvolvidas na literatura sobre a complexidade económica. Primeiro, a riqueza das nações é uma função do conjunto de capacidades produtivas que os países possuem e são capazes de combinar para fins produtivos. Pode-se pensar em “capacidades” como um termo abrangente que capta tudo, desde os factores de produção (trabalho e capital) até à qualidade institucional e ao conhecimento produtivo. Os países com maiores capacidades produtivas conseguem produzir muitos bens sofisticados e tendem a ter um nível de receita mais elevado (Hidalgo e Hausmann, 2009). Em segundo lugar, isto implica que os países que adquirem e combinam capacidades através de novas formas irão diversificar-se em novas actividades económicas, sofrer transformações estruturais e crescer (Hausmann e Klinger, 2007; Hidalgo et al., 2007). Este processo de transformação estrutural é crescente e dependente do caminho, devido a duas características simples das capacidades produtivas. Uma característica é que muitas capacidades são específicas do produto devido a fenómenos tais como a especificidade dos bens e o conhecimento tácito. A outra característica é que as capacidades empregues na produção de bens diferentes são complementares em graus variáveis. Assim, é menos dispendioso para os países empreenderem uma “diversificação relacionada”, passando gradualmente para actividades económicas semelhantes àquelas que já sabem como realizar. Esta natureza das capacidades produtivas também explica porque é que o processo de transformação estrutural é difícil para os países em desenvolvimento que só sabem como produzir bens e cujas capacidades não complementam outras actividades (Hausmann e Klinger, 2007; Hidalgo et al., 2007).

Metodologicamente, propomos uma nova forma de classificar a atractividade dos produtos e destinos de exportação, combinando a análise da complexidade centrada no lado da oferta com uma análise estruturada do lado da procura baseada em modelos de gravidade. A nossa análise do lado da oferta segue a metodologia utilizada numa série de estudos que tomam as ideias de complexidade económica como ponto de partida para orientar as políticas industriais tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento.⁵ O principal objectivo destes estudos é claro:

⁵ Exemplos disto incluem relatórios de política sobre os Países Baixos (Hausmann e Hidalgo, 2013), a África do Sul (Hausmann e Klinger, 2006a), o Ruanda (Hausmann e Chauvin, 2015), a Jordânia (Hausmann et al., 2019), o Panamá (Hausmann et al. 2016, 2017), Myanmar (Ayres e Freire, 2014), o Uganda (Hausmann et al., 2014) e a África Austral (Hidalgo, 2011).

para alcançar o crescimento económico, os países precisam de diversificar e melhorar a sua estrutura produtiva através da aquisição de novas capacidades. Embora seja impossível identificar quais as capacidades exactas que são mais importantes, é possível associar conjuntos de capacidades a produtos e depois ter como alvo os produtos que dependem do conjunto de capacidades mais viável. Especificamente, a política industrial deveria idealmente ter como alvo os produtos que forcem os países a adquirir capacidades novas e sofisticadas (produtos complexos) e produtos que facilitem uma maior diversificação, recorrendo a capacidades que são úteis em muitos processos de produção diferentes. É importante, contudo, que a política industrial tenha simultaneamente em conta o que os países já sabem fazer bem, a fim de maximizar a eficiência do processo de transformação estrutural.

A metodologia da complexidade económica e, conseqüentemente, a maioria dos estudos empíricos relacionados nada referem quanto à questão de quais os produtos (e destinos) com maior potencial para gerar receitas de exportação. Esta é uma lacuna não insignificante, especialmente para países como Moçambique, cujo défice comercial e baixo PIB *per capita* forçam as políticas governamentais a favorecer intervenções com um retorno mais imediato. Evidentemente, a abordagem destas questões é um objectivo importante na Política e Estratégia Industrial 2016-2025, que inclui o potencial de exportação e a substituição de importações como dois critérios essenciais na selecção das indústrias prioritárias. Adoptamos uma perspectiva do lado da procura para colmatar esta lacuna, utilizando modelos de gravidade da literatura do comércio internacional para mapear o potencial de exportação de produtos (e mercados) em Moçambique. A abordagem está intimamente relacionada com o trabalho na literatura sobre geografia económica e comercial que utiliza equações de modelos comerciais para medir a “exposição total da procura” numa localização em função da procura e acessibilidade de outras localizações (ver por exemplo Hanson 2005; Head e Mayer 2004; Redding e Venables 2004). Em contraste com estes estudos que medem a exposição total da procura entre localizações, estamos apenas interessados na exposição total da procura em Moçambique. Por conseguinte, deixamos as nossas estimativas variar entre produtos e tentamos destacar os produtos e destinos com o maior potencial de exportação para Moçambique.

Empiricamente, os principais produtos e sectores identificados neste artigo complementam os resultados de estudos anteriores com o objectivo de identificar sectores importantes no processo de transformação estrutural de Moçambique. Dois sectores ganharam particular atenção na literatura. Em primeiro lugar, uma série de estudos de equilíbrio geral calculável (EGC) encontram benefícios significativos no desenvolvimento dos sectores agrícola e de agroprocessamento — uma conclusão que corrobora as nossas conclusões (Arndt et al., 2010; Hartley et al., 2019; Jensen e Tarp, 2004). Em segundo lugar, o sector extractivo tem recebido muita atenção desde as descobertas de depósitos gigantes de gás natural na Bacia do Rovuma em 2009. A sua exploração tem o potencial de reforçar directamente o crescimento económico e as receitas fiscais, enquanto os picos de investimento no sector podem também alimentar a diversificação económica através de ligações a montante e a jusante (para discussões, ver Dietsche e Esteves 2018 e Roe 2018). Toews e Vezina (2018) concluem também que as descobertas de gás geraram uma bonança de IDE em indústrias não extractivas. A nossa análise apoia uma posição mais céptica: encontramos um elevado potencial de exportação de minerais, mas não identificamos a indústria extractiva como um importante motor no processo de transformação estrutural de Moçambique, porque geralmente produz produtos não sofisticados que não dependem de capacidades complementares às de outros sectores. Em vez disso, identificamos a maquinaria e a electrónica como uma indústria-chave para Moçambique. Os produtos de maquinaria são complexos, dependem de muitas capacidades amplamente úteis e têm um elevado potencial de exportação em Moçambique. Além disso, o país já tem algumas exportações no sector, o que sugere a viabilidade do mesmo.

O resto do artigo está organizado em três secções. A Secção 2 apresenta a análise do lado da oferta. Aqui, descrevemos primeiro os dados e a metodologia, antes de identificarmos os produtos-alvo

que são viáveis para Moçambique no âmbito do seu processo de transformação estrutural. A análise do lado da procura é apresentada na Secção 3. Descrevemos primeiro os dados e a metodologia aplicados para executar modelos de gravidade, antes de utilizarmos estes modelos para classificar os produtos-alvo de Moçambique de acordo com o seu potencial de exportação. Na secção final, apresentamos a discussão e as nossas conclusões.

2 Análise do lado da oferta

2.1 Dados

A análise do lado da oferta é construída com base em dados de comércio mundial a nível de país-produto da Divisão de Estatística das Nações Unidas (COMTRADE) e afinada pelo Growth Lab da Universidade de Harvard utilizando o Método Bustos-Yildirim (Growth Lab, 2019). O método explora o facto de os fluxos comerciais serem reportados duas vezes (uma vez pelos exportadores e outra pelos importadores) para corrigir inconsistências nos relatórios, tendo simultaneamente em conta a fiabilidade dos registos comerciais de cada país. Depois de abandonar observações sobre serviços e produtos não especificados por tipo, o conjunto de dados abrange 242 países e 1.241 produtos de 1995 a 2018, utilizando códigos de produtos de quatro dígitos da revisão de 1992 do Sistema Harmonizado das Nações Unidas (SH). Empreendemos um processo de afinação adicional, a fim de reduzir o ruído nos dados. Em primeiro lugar, deixamos cair todos os produtos com exportações globais inferiores a 10 milhões de dólares, em média, de 2015 a 2018. Em segundo lugar, excluímos os países que exportam menos de mil milhões de dólares, em média, durante o mesmo período de tempo. Utilizamos ainda os dados populacionais dos Indicadores Mundiais de Desenvolvimento (Banco Mundial, 2020) para excluir todos os países pequenos com menos de 1,25 milhões de habitantes em 2018 (incluindo países sem dados populacionais).⁶ Em quarto lugar, deixamos cair o Chade, o Iraque e Macau devido a questões sobre dados comerciais não fiáveis (Hausmann et al., 2013). Finalmente, mantemos apenas países com dados comerciais em todos os anos. A nossa amostra final abrange 131 países e 1.221 produtos.

2.2 Metodologia: complexidade económica

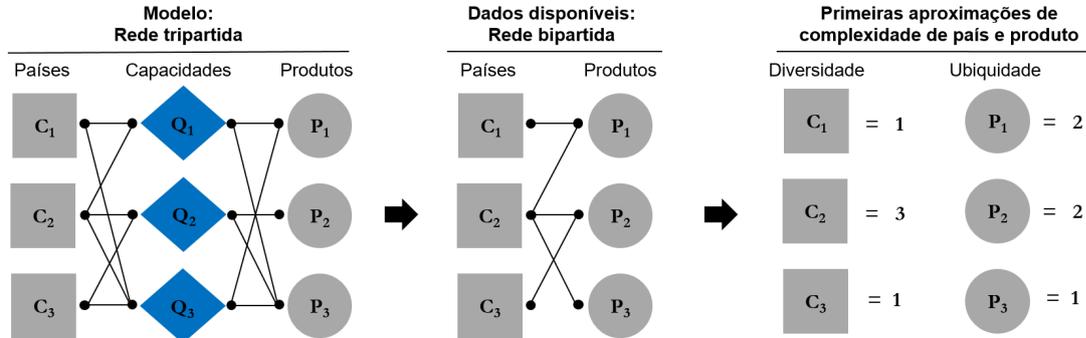
Medir a complexidade de países e produtos

Quantificar algo tão confuso como o conjunto de capacidades que os diferentes países possuem, e as capacidades necessárias para produzir e exportar diferentes produtos, é naturalmente um exercício complicado. Embora o método exacto aplicado na literatura varie (ver Hidalgo e Hausmann 2009 e Tacchella et al. 2012 para dois exemplos proeminentes), todos eles se baseiam na mesma intuição. Os países estão ligados a produtos através de capacidades numa rede tripartida, como mostra a Figura 1. Embora seja impossível observar directamente estas capacidades, é possível inferir a quantidade de capacidades complementares dispostas em países e produtos através de uma rede bipartida ligando os países aos produtos que são capazes de exportar. Os países capazes de exportar muitos produtos podem ser assumidos como possuindo um conjunto maior de capacidades complementares. Uma primeira aproximação da complexidade dos países é,

⁶ A aplicação de um limiar populacional entre 1,2 e 1,25 milhões de habitantes é padrão na literatura (ver por exemplo Albeaik et al. 2017; Hausmann et al. 2013).

portanto, a sua diversidade de exportação.⁷ Por outro lado, os produtos exportados por apenas alguns países são susceptíveis de exigir muitas capacidades difíceis de adquirir. A ubiquidade dos produtos (ou seja, o número de países capazes de os exportar) pode, portanto, ser assumida como inversamente correlacionada com a sua complexidade.

Figura 1: A camada de capacidades ocultas.



Fonte: reproduzido de Sørensen (2020: 14), baseado originalmente em Cristelli et al. (2013).

Seguimos a abordagem de Hausmann et al. (2013) e usamos dados de comércio internacional para codificar a rede bipartida país-produto na matriz de adjacência M . Cada linha representa um país c e cada coluna um produto p . Definimos um país como estando ligado a um produto se este exportar esse produto de forma competitiva. Formalmente, cada elemento da matriz de adjacência, M_{cp} , assume o valor 1 se c tiver uma vantagem comparativa revelada ($VCR > 1$) ao exportar p , no tempo t ou em média ao longo dos últimos quatro anos, e 0 caso contrário:

$$M_{cp} = \begin{cases} 1 & \text{if } VCR_{cp}^t > 1 \text{ ou } \left(\frac{1}{4} \sum_{i=0}^4 VCR_{cp}^{t-i} \right) > 1 \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases} \quad (1)$$

onde

$$VCR_{cp}^t = \frac{X_{cp}^t}{\sum_c X_{cp}^t} / \frac{\sum_p X_{cp}^t}{\sum_{cp} X_{cp}^t} \quad (2)$$

e X_{cp}^t é a exportação total do produto p do país c no tempo t . Quando calculamos a VCR_{cp}^t , seguimos o padrão definido por Hausmann et al. (2013) e calculamos a média do denominador ao longo de três anos. Mas também suavizamos toda a VCR_{cp}^t ao longo de quatro anos quando povoamos a matriz de adjacência — equivalente à duração do ciclo económico médio em muitos países em desenvolvimento (Rand e Tarp, 2002) — para evitar um cenário em que cai abaixo do limiar de 1 num determinado ano devido a flutuações mundiais de preços, volatilidade cambial ou ciclos económicos. Depois, deixamos cair os índices por período de tempo para evitar a confusão de notações, mas as variáveis permanecem dependentes do tempo.

⁷ Saltarelli et al. (2020) consideram que os padrões de exportação dos países espelham as suas estruturas de produção interna no fabrico e sectores de produção de bens físicos. Isto indica que as exportações dos países servem como aproximações razoáveis não só das suas *capacidades de exportação* mas também das suas *capacidades produtivas* (complexidade económica) em geral.

A partir de M podemos derivar formalmente a diversidade dos países e a ubiquidade dos produtos em cada período de tempo:

$$\text{Diversidade} = k_{c,0} = \sum_p M_{cp} \quad (3)$$

$$\text{Ubiquidade} = k_{p,0} = \sum_c M_{cp} \quad (4)$$

A ubiquidade e a diversidade são, evidentemente, aproximações imperfeitas da complexidade do produto e do país. Tomemos como exemplo os diamantes. Apenas alguns países são capazes de os exportar, mas não são especialmente difíceis de extrair e são frequentemente exportados por países (como o Botswana) que não exportam muitos outros produtos. Para ter em conta estas incoerências, é possível corrigir a nossa aproximação inicial para a complexidade dos diamantes, contabilizando a diversidade dos países que produzem diamantes. Da mesma forma, podemos corrigir a nossa medida inicial da complexidade do país, contabilizando a ubiquidade dos produtos que um país é capaz de produzir. Dito de outra forma, é possível utilizar uma das equações acima para corrigir a outra através de um algoritmo que, em conjunto e iterativamente, calcula o valor médio das medidas obtidas na iteração anterior do algoritmo. A esta abordagem chama-se Método de Reflexões (Hidalgo e Hausmann, 2009) e pode ser formulado matematicamente da seguinte forma:

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} k_{p,N-1} \quad (5)$$

$$k_{p,N} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c M_{cp} k_{c,N-1} \quad (6)$$

onde $k_{c,N}$ e $k_{p,N}$ denotam a complexidade do país e do produto após N iterações do algoritmo. Uma vez que $N \rightarrow \infty$, $k_{c,N}$ e $k_{p,N}$ convergem para pontos fixos. Como se mostra no Apêndice A1, estas soluções podem ser formuladas como problemas de vector próprio, inserindo a Equação 6 em 5 (ou vice-versa) e reorganizando-as. Os vectores próprios que capturam as maiores variações no sistema são os associados aos segundos maiores valores próprios e são definidos como o Índice de Complexidade Económica (ICE) para os países e o Índice de Complexidade de Produtos (ICP) para os produtos (Hausmann et al., 2013).

Medir a relação e a distância dos produtos

Para construir uma medida do grau em que os produtos possuem capacidades complementares, construímos a rede de ‘espaço de produtos’ seguindo Hidalgo et al. (2007). Nesta rede, cada nó representa um produto e cada ligação ponderada mede a proximidade entre dois produtos — ou seja, a medida em que dependem de capacidades semelhantes. As probabilidades são calculadas com base na simples ideia de que, se muitos países exportadores de um produto forem simultaneamente capazes de exportar outro, estes dois produtos devem contar com muitas capacidades complementares. Tecnicamente, estimamos a proximidade φ entre o produto p e p' como o mínimo das probabilidades de um país c exportar um dos produtos com uma VCR acima de 1, dado que também exporta o outro com uma VCR acima de 1:

$$\varphi_{p,p'} = \min\{P(M_{c,p} = 1 | M_{c,p'} = 1), P(M_{c,p'} = 1 | M_{c,p} = 1)\} \quad (7)$$

Para captar a ‘diferença de capacidade’ entre um determinado produto p e o conhecimento produtivo actual de um país c , calculamos uma medida de distância, $d_{c,p}$, para o produto p . Esta é a soma das proximidades entre p e todos os produtos que o país c não fabrica actualmente, normalizada pela soma das proximidades entre o produto p e todos os outros produtos:

$$d_{c,p} = \frac{\sum_{p'} (1 - M_{c,p'}) \varphi_{p,p'}}{\sum_{p'} \varphi_{p,p'}} \quad (8)$$

Medir oportunidades para maior diversificação

Uma vez que a diversificação e actualização das exportações é um processo dependente do caminho, é importante quantificar até que ponto o desenvolvimento de um novo produto melhora as futuras opções de diversificação. O Índice de Ganho de Oportunidade (IGO) mede o grau em que um novo produto p torna mais fácil para o país c exportar outros produtos complexos no futuro (porque dependem de capacidades semelhantes a p). Formalmente, definimos IGO como em Hausmann et al. (2013):

$$IGO_{c,p} = \sum_{p'} \frac{\varphi_{p,p'}}{\sum_{p''} \varphi_{p',p''}} (1 - M_{c,p'}) ICP_{p'} \quad (9)$$

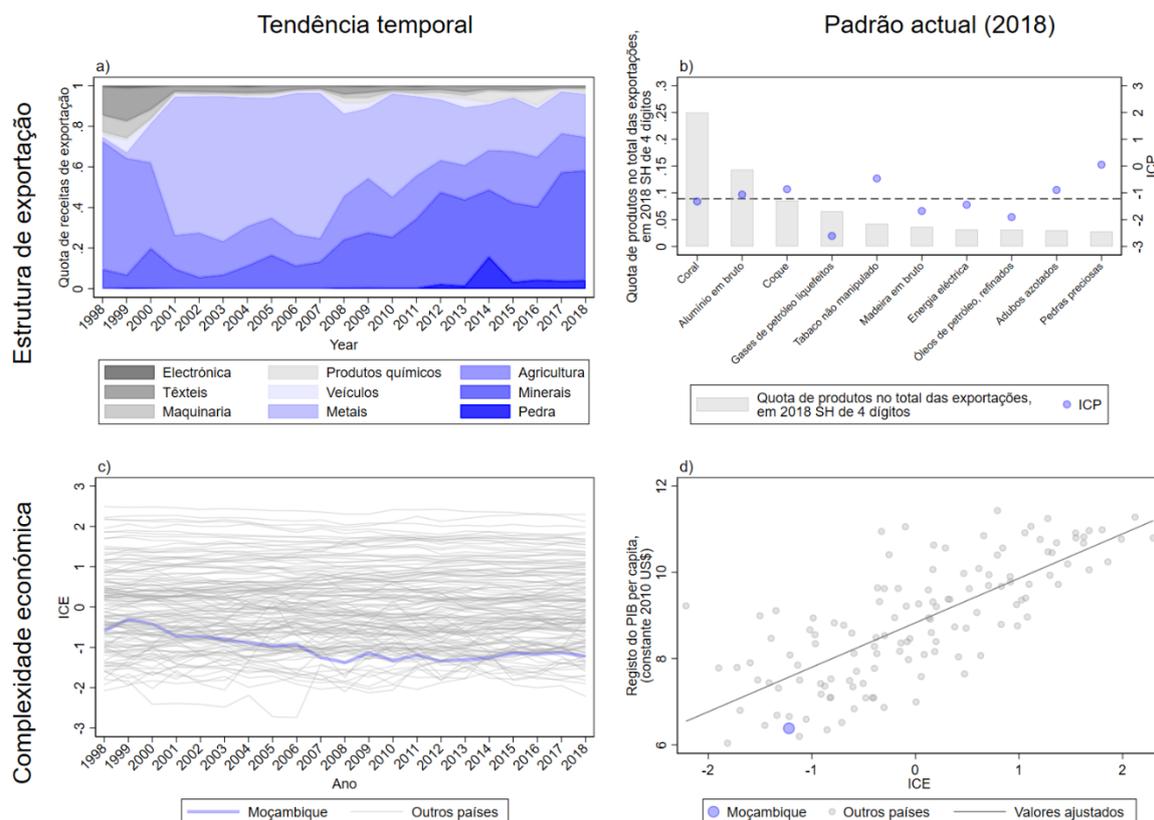
Um IGO elevado significa que um produto está bem ligado a outros produtos de exportação complexos e ainda não produzidos.

2.3 Uma história de complexidade económica em Moçambique

Nesta secção, baseamo-nos nas variáveis e redes apresentadas acima para fornecer uma breve visão geral da estrutura de exportação e complexidade económica de Moçambique no passado e no presente, e subsequentemente discutimos o potencial de diversificação futura do país.

Desde o acordo de paz de 1992 e a viragem para a democracia multipartidária em 1994, Moçambique tem vivido um crescimento económico impressionante. No entanto, este crescimento não foi seguido de uma mudança estrutural. A dinâmica de exportação do país ao longo das últimas décadas é testemunho deste impasse estrutural. Por um lado, Moçambique tem assistido a um forte crescimento dos volumes de exportação. Isto tem sido impulsionado principalmente pelas exportações de alumínio em bruto da fundição de alumínio Mozal na viragem do milénio e pela descolagem gradual das exportações de combustíveis fósseis do país. Estas mudanças são claramente visíveis na Figura 2a, onde se mostra a divisão entre as exportações do país nos sectores de produtos primários de 1998 a 2018. Por outro lado, a carteira de produtos exportados de Moçambique não mudou substancialmente de um ponto de vista de complexidade económica. A quota combinada nas exportações totais de recursos naturais de baixa complexidade e produtos primários manteve-se elevada e constante ao longo do tempo (aproximadamente 90 por cento). Não é apenas o cabaz de exportação de Moçambique que é, e tem sido, pouco sofisticado. A quota é também pouco diversificada. Em 2004, o alumínio em bruto representou mais de 65 por cento do total das exportações. Em 2018, quase 75 por cento das exportações do país provinham de apenas dez produtos (ver Figura 2b). Todos estes produtos têm pontuação ICP igual ou inferior à média (zero) e não contribuem substancialmente para a complexidade da economia moçambicana como um todo.

Figura 2: Padrões de exportação actuais e históricos e complexidade económica em Moçambique.



Nota: (a) mostra a quota de diferentes grupos de produtos nas receitas de exportação de Moçambique ao longo do tempo; os produtos são agrupados de acordo com a abordagem delineada no Atlas da Complexidade Económica *online* de Harvard (Atlas 2019); o grupo de produtos "Outros" é deixado de fora; a quota de cada grupo de produtos é calculada com base no volume total de exportação dos produtos incluídos. (b) As barras indicam a quota nas receitas de exportação dos dez maiores produtos de exportação de Moçambique em 2018 definidos ao nível SH de quatro dígitos; a linha tracejada indica a complexidade económica de Moçambique em 2018; os pontos mostram as pontuações ICP de cada um destes produtos; os pontos acima da linha tracejada contribuem positivamente para aumentar a complexidade económica de Moçambique. (c) Mostra o ICE dos países ao longo do tempo. (d) Ilustra a relação positiva entre o registo do PIB e o ICE. Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019) e Indicadores de Desenvolvimento Mundial (Banco Mundial 2020).

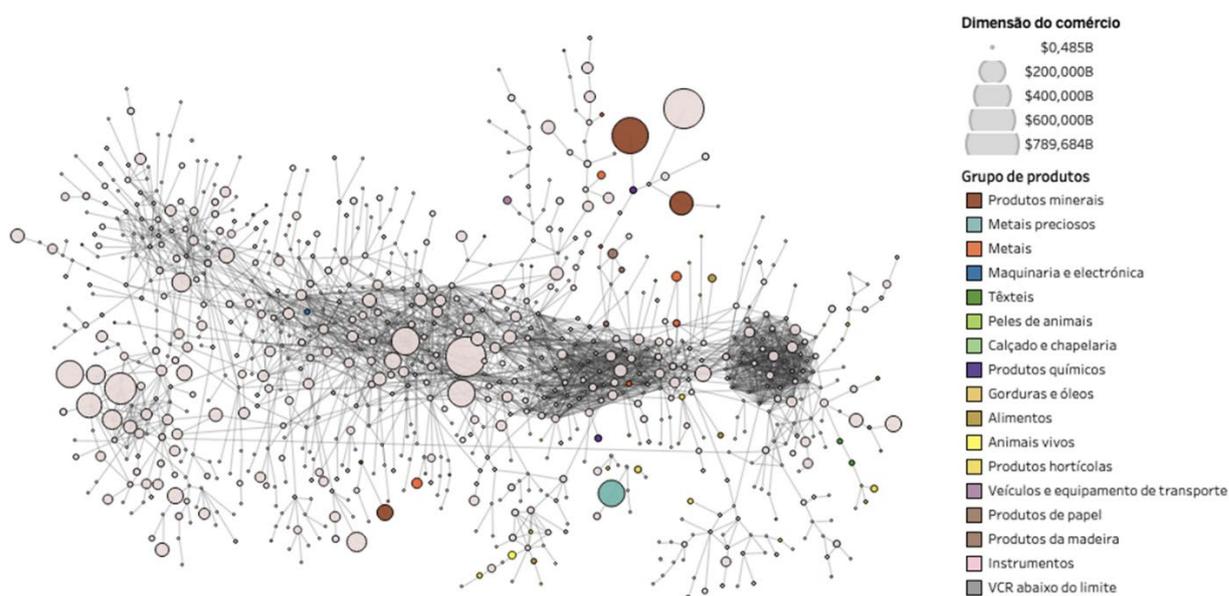
As tendências acima descritas sinalizam que Moçambique não conseguiu adquirir as novas capacidades produtivas necessárias para diversificar e actualizar o seu cabaz de exportação. Como consequência, o país tem permanecido como uma das economias menos complexas do mundo durante os últimos 20 anos (ver Figura 2c). De facto, a sua posição no *ranking* do ICE piorou desde 1998, caindo do 93.º para o 117.º lugar num total de 131.⁸ Isto tem consequências claras para o desenvolvimento económico. A Figura 2d traça a relação positiva entre o PIB *per capita* e o ICE. Os países complexos gozam de um nível de vida mais elevado. Embora Moçambique esteja entre os países com pior desempenho em ambas as escalas, o gráfico também pinta um quadro optimista do seu potencial de crescimento futuro. Porque os países tendem a convergir para os valores previstos pelo simples ajuste linear mostrado na figura, as economias localizadas abaixo da linha de ajuste — como Mozambique — gozam de taxas de crescimento futuro mais elevadas, em média, do que os países acima da linha (Hausmann et al., 2013). Por um lado, isto indica que Moçambique poderá desfrutar de elevadas taxas de crescimento nos próximos anos. Por outro lado, implica

⁸ Cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

também que o país estará ainda mais bem estabelecido para o crescimento se for capaz de aumentar ainda mais a sua complexidade económica.

Dada a actual estrutura da economia de Moçambique, como é que o país está posicionado para diversificar e melhorar? A Figura 3 mostra que as exportações de Moçambique estão localizadas na periferia do espaço do produto (apenas os produtos em que o país tem uma VCR > 1 são apresentados com cor). Os produtos que o país actualmente sabe exportar requerem muito poucas capacidades que sejam úteis na exportação de outros produtos. Consequentemente, será muito difícil para Moçambique aprender a exportar muitos produtos novos e sofisticados, o que sugere que o seu caminho para uma economia complexa é um desafio.

Figura 3: Moçambique no Espaço do Produto (2018).



Nota: cada nó representa um produto ao nível do SH de quatro dígitos (rev. 92); os nós estão ligados com base na semelhança das capacidades necessárias para os exportar; cada nó é dimensionado na proporção do comércio mundial desse produto; os nós rosa pálido representam produtos que Moçambique não exportou com uma VCR > 1 em 2018; outros nós coloridos representam produtos que Moçambique exportou com uma VCR > 1 em 2018. Fonte: pontos de dados para a estrutura da rede provenientes do Growth Lab (2019), com cálculos VCR dos autores, conforme detalhado nas Equações 1 e 2.

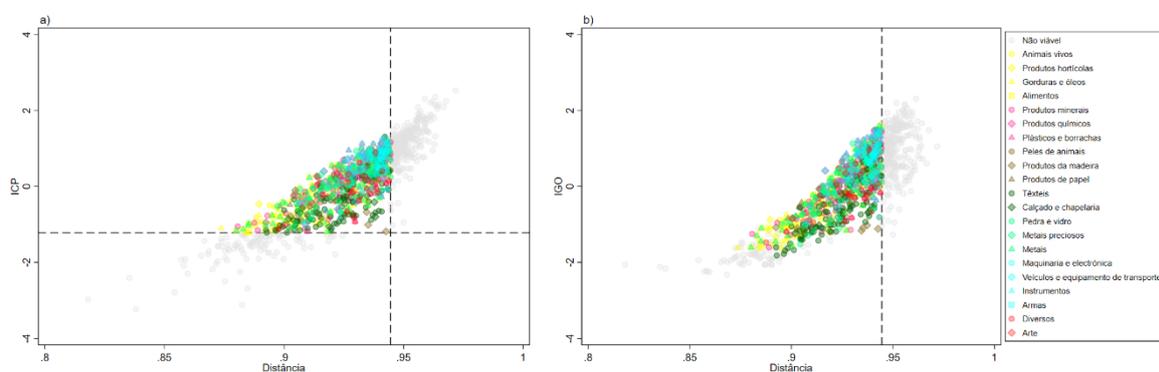
2.4 Seleccionar produtos-alvo

Para aumentar a complexidade económica de Moçambique, as políticas industriais deveriam idealmente apoiar a produção de produtos altamente complexos (medidos pelo ICP da Equação 6) e de produtos que dependem das capacidades utilizadas em muitos outros produtos, abrindo assim caminhos para uma futura diversificação (medida pelo IGO da Equação 9). Infelizmente para Moçambique, os produtos com estas características tendem a estar mais longe do seu actual conhecimento produtivo (medido pela distância da Equação 8). O compromisso entre o ICP/IGO e a distância é visível na Figura 4. Cada ponto da figura representa um dos 1.111 produtos que Moçambique não produziu com uma VCR > 1 em 2018. Nas secções seguintes, identificamos um vasto conjunto de ‘produtos viáveis’ quando aplicado este compromisso. Discutimos também como reduzir o conjunto de produtos viáveis a um conjunto de ‘produtos-alvo’ utilizando ponderações.

Produtos viáveis

Para identificar produtos viáveis, aplicamos um filtro em duas etapas para descartar alguns dos 1.111 produtos em que Moçambique poderia potencialmente diversificar. Os filtros são visualizados com linhas pontilhadas na Figura 4, enquanto os produtos viáveis de Moçambique são os coloridos tanto na Figura 4a como na Figura 4b. Primeiro, removemos todos os produtos com uma pontuação de complexidade inferior ao nível de complexidade do país. Estes produtos dependem de capacidades pouco sofisticadas que não ajudarão Moçambique a melhorar a sua estrutura produtiva. Segundo, seguimos a abordagem de Hausmann e Chauvin (2015) e removemos produtos com pontuações muito elevadas em termos de distância. Estes produtos estão tão desligados do actual conhecimento produtivo de Moçambique que seria muito difícil e dispendioso alcançar o conjunto completo de capacidades necessárias para a sua produção. Especificamente, retiramos todos os produtos para além do percentil 75.

Figura 4: Identificar o conjunto de produtos viáveis para Moçambique.



Nota: cada ponto representa um produto que Moçambique não exportava com uma VCR > 1 em 2018. Os produtos viáveis de Moçambique são os coloridos tanto em (a) como em (b). Os produtos cinzentos encontram-se fora do espaço de viabilidade do país.

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Escolher um esquema de ponderação

O processo de filtragem acima descrito é claramente desadequado. Embora reduza o espaço de produto viável de Moçambique a um conjunto de 731 produtos atractivos, é demasiado amplo para uma orientação de política significativa. Por conseguinte, é necessário conceber um procedimento de identificação para seleccionar um número menor de ‘produtos-alvo’ a partir do conjunto de ‘produtos viáveis’. Seguindo a abordagem das melhores práticas na literatura (ver por exemplo Hausmann e Chauvin 2015; Hausmann et al. 2014, 2019), seleccionamos produtos-alvo criando um novo índice no qual a pontuação de cada produto é calculada como uma soma ponderada dos valores padronizados de distância, ICP e IGO para esse produto. A padronização das três variáveis torna possível compará-las directamente e atribuir uma importância a cada uma delas através de ponderações. Note-se que quando falamos em atribuir uma ponderação à distância, estamos de facto a atribuir uma ponderação ao seu inverso — a densidade —, medindo a proximidade de Moçambique a um produto. Criamos quatro índices baseados em duas estratégias de ponderação e duas componentes de cada estratégia, escolhendo os 25 produtos mais importantes de cada uma. As ponderações utilizadas para criar os quatro índices são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Esquema de ponderação.

Estratégia	Componente	Ponderações		
		Distância	ICP	IGO
Estímulo & Apoio ($0.1 < VCR < 1$)	Apostas mais fáceis	0.45	0.25	0.30
	Apostas estratégicas	0.20	0.20	0.60
Diversificação & Escala ($VCR < 0.1$)	Apostas mais fáceis	0.65	0.15	0.20
	Apostas estratégicas	0.50	0.10	0.40

Nota: Ao atribuir ponderações a variáveis, a distância refere-se ao seu inverso — a densidade —, medindo a proximidade de Moçambique a um produto.

Fonte: quadro dos autores.

A principal questão com a abordagem do esquema de ponderação reside na selecção das ponderações viáveis. Embora estudos anteriores tenham construído esquemas de ponderação mais ou menos arbitrariamente (ver por exemplo Hausmann et al. 2017), a nossa escolha de ponderações foi feita através de três propostas simples informadas pela teoria, por análises empíricas e pela estratégia industrial de Moçambique. As propostas são descritas abaixo e substanciadas no Apêndice A2-A4.⁹

Proposta 1: É mais fácil para Moçambique desenvolver uma vantagem comparativa num produto se já exportar esse produto (com uma $VCR < 1$). Além disso, a distância é menos importante para a capacidade de Moçambique ganhar uma vantagem comparativa num produto se já exportar esse produto de forma não competitiva. Por conseguinte, desenvolvemos dois esquemas de ponderação. A nossa estratégia Diversificação & Escala centra-se na identificação de sectores de produtos inteiramente novos nos quais o país pode diversificar. Porque visa produtos onde Moçambique não tem (ou tem muito poucas) exportações actuais ($VCR < 0,1$), atribui uma ponderação mais elevada a produtos próximos. Por contraste, também desenvolvemos uma estratégia de Estímulo & Apoio para identificar produtos que Moçambique já é capaz de exportar de forma não competitiva ($0,1 < VCR < 1$). Uma vez que a estratégia visa produtos que dependem de capacidades que o país já possui parcialmente, podemos atribuir uma ponderação menor à distância e ponderações mais elevadas ao ICP e ao IGO. O Apêndice A2 confirma empiricamente a intuição subjacente à Proposta 1. Confirma também que uma VCR de 0,1 constitui um corte apropriado entre os dois esquemas de ponderação.

Proposta 2: A política industrial em Moçambique precisa de encontrar um equilíbrio entre a prioridade dada às indústrias “cuja implementação e afectação de recursos pode desenvolver-se relativamente depressa” (GdM, 2014b) e o potencial para maiores pagamentos em indústrias complexas a longo prazo. Para atingir este equilíbrio, dividimos a estratégia de ponderação numa componente de “apostas mais fáceis”, onde a distância e o ICP têm uma ponderação mais elevada, e uma componente de “apostas estratégicas”, valorizando saltos longos em produtos de IGO elevado. O Apêndice A3 desenvolve a intuição e teoria por detrás desta proposta.

Proposta 3: Os actores do mercado têm um incentivo para se deslocarem para produtos altamente complexos, mas um incentivo mais fraco para se deslocarem para produtos ligados a outros produtos complexos (produtos de alta extensão). Como se pode esperar que os actores do mercado internalizem o valor do ICP, mas do IGO em menor grau, os nossos esquemas de ponderação

⁹ Apesar destas propostas, consideramos necessário salientar que a escolha de ponderações continua a ser mais uma arte do que uma ciência. Para sermos o mais transparentes possível, realizamos uma análise de volatilidade no Apêndice 5, mostrando como a escolha dos produtos-alvo varia com a variação das ponderações.

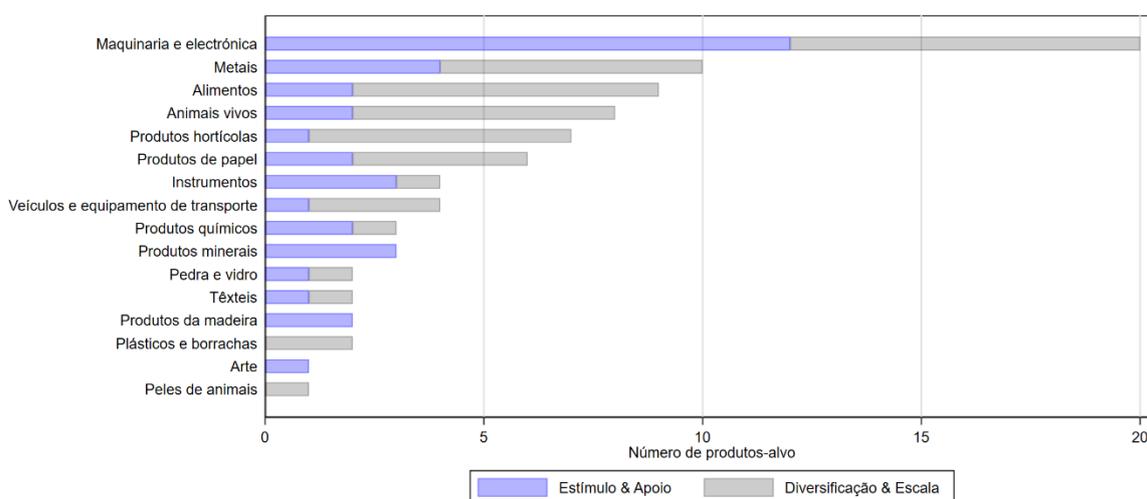
colocam, como regra geral, um peso mais elevado no ICP. O Apêndice A4 formaliza a ideia com um modelo teórico simples e confirma-o empiricamente.

Produtos-alvo

Identificamos 25 produtos de cada uma das quatro combinações estratégia-componente enumeradas no Quadro 1. Uma vez que as componentes de apostas mais fáceis e apostas estratégicas de cada estratégia identificam alguns dos mesmos produtos-alvo, acabamos por identificar 84 produtos-alvo para Moçambique. Os quadros A3, A4, A5 e A6 no apêndice fornecem a lista completa de produtos para cada combinação de estratégia-componente.

A Figura 5 mostra o número total de produtos-alvo identificados pelas estratégias de Estímulo & Apoio e Diversificação & Escala dentro de cada sector. Por um lado, a figura destaca que a actual política industrial moçambicana concentrada em múltiplos sectores diferentes é necessária. O país precisa de diversificar a produção, não de se especializar num conjunto restrito de indústrias. Por outro lado, a Figura 5 fornece uma ideia sobre quais os sectores específicos que constituem pilares importantes para a transformação estrutural em Moçambique e permite-nos comparar estes sectores-alvo com os sete sectores prioritários identificados na Política e Estratégia Industrial 2016-2025. A comparação pode ser dividida em três partes.

Figura 5: Número de produtos-alvo, por SH de secção de produto e estratégia.



Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Primeiro, identificamos maquinaria e electrónica, veículos e equipamento de transporte, e instrumentos como sectores que parecem altamente importantes mas que são deixados de fora da actual estratégia industrial. Estes produtos têm pontuações ICP particularmente elevadas e estão localizados num aglomerado denso do espaço do produto. Pode parecer rebuscado que Moçambique aposte nestas indústrias altamente sofisticadas que se encontram longe do actual *know-how* produtivo do país. Contudo, muitos dos produtos-alvo identificados nestes sectores foram identificados com a estratégia Estímulo & Apoio, o que significa que Moçambique já os está a exportar.¹⁰ Compreender como a política industrial pode estimular e apoiar as capacidades que

¹⁰ Tendo em conta os nossos dados, podemos estar a exagerar as capacidades de Moçambique para produzir e exportar alguns produtos devido a questões de reexportação. Esta advertência deve ser tida em conta ao interpretar os resultados.

já permitem às empresas moçambicanas produzir e exportar estes produtos é, portanto, um exercício importante de política.

Em segundo lugar, o agro-processamento (alimentos), os metais e os produtos de papel constituem importantes motores de transformação e estão simultaneamente incluídos como sectores prioritários na Política e Estratégia Industrial 2016-2025. De facto, a produção agrícola em geral parece ser importante para os esforços de transformação estrutural de Moçambique, representando um total de 25 produtos-alvo (alimentos: 9, animais vivos: 8, produtos hortícolas: 7, peles de animais: 1). Estas conclusões estão alinhadas com as alcançadas através da modelação EGC em estudos anteriores (Arndt et al., 2010; Hartley et al., 2019; Jensen e Tarp, 2004). Os metais são já uma parte significativa do cabaz de exportação de Moçambique (ver Figura 2). Este volume de exportação é, no entanto, quase exclusivamente impulsionado pela produção de lingote de alumínio da fundição de alumínio Mozal (Sutton et al., 2014). A nossa análise salienta que a diversificação das exportações de metais tem um enorme potencial para impulsionar a transformação em Moçambique. Uma das formas de o fazer é desenvolver as políticas bem-sucedidas das últimas décadas com o objectivo de estabelecer ligações da cadeia de abastecimento da Mozal à economia local. Exemplos disto incluem o Programa de Ligação de Capacitação das PME's, MozLink, e os programas MozLink II que visam ligar as pequenas e médias empresas (PME's) locais às fases de construção e operação da Mozal. Actualmente, uma grande parte do sector metalúrgico de Moçambique provém das PME's da rede de fornecedores da Mozal (Sutton et al., 2014). A literatura sobre IDE salienta que essas ligações podem tornar possíveis as repercussões da aprendizagem e transferências de tecnologia, com potencial para ajudar as empresas locais a desenvolver capacidades de exportação noutras partes do sector metalúrgico (Bajgar e Javorcik, 2020; Eck e Huber, 2016; Javorcik, 2004; Javorcik et al., 2018; Moran, 2007; Newman et al., 2015; Sørensen, 2020).

Terceiro, a prioridade dada aos minerais não metálicos; produtos químicos, borracha e plásticos; vestuário, têxteis e calçado; e madeira e mobiliário está amplamente alinhada com os resultados da análise deste documento. Contribuindo com 15 produtos-alvo (minerais, pedra e vidro: 5, produtos químicos e plásticos e borrachas: 5, têxteis: 2, produtos da madeira: 2), estes sectores não são tão destacados como os acima descritos, mas também não são completamente irrelevantes. A exportação de combustíveis minerais é actualmente a maior categoria de exportação em Moçambique (ver Figura 2). Mas, apesar da sua enorme quota nas actuais receitas de exportação do país, os combustíveis minerais têm relativamente poucas oportunidades de provocar a transformação estrutural para o futuro. Os minerais estão geralmente pouco ligados a outros produtos e são de complexidade relativamente baixa. O limitado poder de transformação deste sector já foi observado por Dietsche e Esteves (2018).

3 Análise do lado da procura

Esta secção alarga a análise realizada até agora para ter em conta os factores do lado da procura. Especificamente, a secção analisa (i) quais os produtos-alvo susceptíveis de gerar as maiores receitas de exportação e (ii) quais os países que constituem os maiores mercados de exportação para estes produtos. A análise baseia-se num quadro de modelo de gravidade simples que tem em conta factores específicos do produto (tais como custos de transporte), factores do mercado de importação (tais como a procura específica do produto), e factores relevantes para a importação do exportador (tais como a distância física entre países).

3.1 Dados

A análise do lado da procura baseia-se em quatro fontes de dados. Em primeiro lugar, utilizamos dados do comércio ao nível de importador-exportador-produto para 2011-18 da Divisão de Estatística das Nações Unidas (COMTRADE), compilados e afinados pelo Growth Lab da Universidade de Harvard (Growth Lab, 2019). Ajustamos do conjunto de dados, inserindo zeros em todas as combinações exportador-importador-produto em falta. Isto dá-nos um ponto de partida de 555.740.352 observações. Porque executamos o nosso modelo de gravidade ao nível do produto — e apenas para os nossos produtos-alvo —, excluimos todos os produtos não-alvo da amostra. Em segundo lugar, obtemos várias medidas e indicadores de distância entre países a partir da base de dados GeoDist compilada pelo Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII; Mayer e Zignago, 2011). Em terceiro lugar, utilizamos o conjunto de dados sobre gravidade do CEPII (CEPII, 2015) para obter informações sobre acordos comerciais regionais de 2011 a 2015, tal como relatado pela Organização Mundial do Comércio (OMC). Actualizamos esta variável com dados para 2016-18 a partir do *site* da OMC (OMC, 2020). Finalmente, medimos o PIB a partir dos Indicadores de Desenvolvimento Mundial (Banco Mundial, 2020). Os países que não podem ser ligados a todos os conjuntos de dados são então abandonados, juntamente com o Chade, Iraque e Macau (para os quais os dados de exportação não são fiáveis). O conjunto de dados final contém 25.421.760 observações, com base em 195 países e nos 84 produtos-alvo identificados na análise do lado da oferta.

3.2 Metodologia: modelo de gravidade

Calcular o modelo de gravidade

O objectivo da análise do lado da procura é calcular um volume comercial previsto para os diferentes produtos-alvo e para os diferentes mercados de exportação. Fazemo-lo calculando um modelo de gravidade estrutural (Head e Mayer, 2014) na sua forma multiplicativa com um estimador de PPML (*Poisson pseudo-maximum-likelihood*). Calculamos o modelo separadamente para cada produto-alvo p para fixar a análise ao nível do produto e permitir parâmetros de inclinação específicos do produto e efeitos fixos. O modelo de regressão PPML pode ser escrito da seguinte forma:

$$T_{int}^{\{p\}} = \exp\left(\alpha^{\{p\}} + \beta^{\{p\}'} \ln \Phi_{in} + \gamma_{it}^{\{p\}} + \theta_{nt}^{\{p\}}\right) \times \varepsilon_{int}^{\{p\}} \quad (10)$$

onde $T_{int}^{\{p\}}$ denota o valor do comércio do exportador i para o importador n no produto p e no ano t . Φ_{in} é um vector de medidas de distância entre o importador n e o exportador i . Inclui o registo da distância física entre as cidades mais povoadas dos países e um conjunto de variáveis indicadoras de contiguidade (partilha de uma fronteira), laços coloniais, se uma língua é falada por pelo menos 9% da população em ambos os países, e se dois países fazem parte do mesmo acordo comercial regional. $\gamma_{it}^{\{p\}}$ e $\theta_{nt}^{\{p\}}$ são efeitos fixos do exportador-ano e do importador-ano que controlam a produção dos exportadores, as despesas dos importadores e os respectivos termos de resistência multilateral.

O Quadro 2 mostra as estimativas de pontos médios e os erros-padrão em todas as 84 iterações do Modelo 10. Os coeficientes médios e erros-padrão da nossa especificação preferida (PPML com efeitos fixos exportador-ano e importador-ano) são mostrados na coluna 4. Para comparação, também calculamos o modelo de gravidade por mínimos quadrados ordinários (OLS) *linear-in-logs* e sem efeitos fixos.

Quadro 2: Estimativas de coeficientes médios e erros-padrão entre os produtos-alvo.

	(1)	(2)	(3)	(4)
	OLS $\ln(T_{int}^{[p]})$	OLS EF $\ln(T_{int}^{[p]})$	PPML $T_{int}^{[p]}$	PPML EF $T_{int}^{[p]}$
Distância	-0.81 (0.03) [0.05]	-1.11 (0.03) [0.05]	-0.68 (0.05) [0.12]	-0.83 (0.04) [0.09]
Contiguidade	0.80 (0.07) [0.16]	0.71 (0.07) [0.15]	0.65 (0.10) [0.26]	0.52 (0.08) [0.19]
Língua comum	0.15 (0.05) [0.10]	0.40 (0.05) [0.10]	-0.05 (0.08) [0.21]	0.34 (0.08) [0.19]
Laço colonial	0.42 (0.07) [0.16]	0.63 (0.07) [0.15]	0.30 (0.11) [0.26]	0.43 (0.08) [0.20]
Acordo comercial regional	0.27 (0.04) [0.09]	0.33 (0.05) [0.09]	0.74 (0.08) [0.19]	0.67 (0.07) [0.15]
PIB do exportador	0.62 (0.01) [0.02]		0.88 (0.02) [0.05]	
PIB do importador	0.51 (0.01) [0.02]		0.72 (0.02) [0.05]	
PIB do exportador <i>per capita</i>	0.05 (0.02) [0.04]		0.03 (0.04) [0.09]	
PIB do importador <i>per capita</i>	0.01 (0.02) [0.03]		0.05 (0.03) [0.08]	
Afastamento do exportador	0.01 (0.04) [0.08]		-0.04 (0.08) [0.19]	
Afastamento do importador	0.45 (0.04) [0.09]		0.32 (0.08) [0.20]	
Exportador sem acesso à costa	-0.20 (0.06) [0.12]		-0.18 (0.10) [0.25]	
Importador sem acesso à costa	-0.27 (0.05) [0.10]		-0.12 (0.09) [0.22]	
Ano EF	Sim	Não	Sim	Não
Importador-ano EF	Não	Sim	Não	Sim
Exportador-ano EF	Não	Sim	Não	Sim

Nota: variável dependente é volume de comércio (PPML) e registo de volume de comércio (OLS) nos anos 2011-18; coeficientes e erros-padrão referem-se a médias através de 84 regressões (uma para cada produto-alvo); erros-padrão robustos entre parênteses; erros-padrão agrupados a nível exportador-importador entre parênteses.
Fonte: cálculos dos autores baseados em dados do Growth Lab (2019), do CEPII (CEPII 2015; Mayer e Zignago 2011), do Banco Mundial (2020) e da OMC (2020), e como descrito na secção de dados.

Mostramos resultados de regressões OLS nas colunas 1 e 2. Embora a regressão OLS *linear-in-logs* tenha sido o cavalo de batalha na literatura empírica da gravidade durante muito tempo, várias vantagens do estimador de PPML foram recentemente notadas. Primeiro, Santos Silva e Tenreyro (2006) mostram que o estimador de PPML é robusto a diferentes padrões de heterocedasticidade, enquanto as estimativas de OLS *linear-in-logs* podem ser gravemente enviesadas. Segundo, o modelo PPML permite a fácil incorporação de valores zero na variável dependente e produz estimativas consistentes mesmo quando a percentagem de zeros é grande (Santos Silva e Tenreyro, 2011). A estimativa OLS não permite a incorporação de zeros devido à transformação logarítmica dos

fluxos comerciais (os valores zero serão indefinidos). Como consequência, as estimativas OLS apresentadas nas colunas 1 e 2 do Quadro 2 descartam a maioria das observações no nosso conjunto de dados e podem ser tendenciosas.¹¹ Finalmente, a estimativa da equação da gravidade com PPML e efeitos fixos (EF) produz automaticamente os fluxos de exportação previstos, cuja soma se acrescenta aos fluxos comerciais observados nos dados (Fally, 2015).

As estimativas de efeitos fixos são apresentadas nas colunas 2 e 4. A utilização de efeitos fixos para controlar a produção dos exportadores, as despesas dos importadores e os respectivos termos de resistência multilateral é hoje amplamente reconhecida como o padrão de excelência consistente em teoria na estimativa da gravidade (Head e Mayer, 2014). Para comparação, mostramos resultados de regressões de gravidade “tradicionais” (ou “naïve”) sem efeitos fixos nas colunas 1 e 3. Esta abordagem envolve a inclusão de aproximações para produção, despesas e termos de resistência multilateral. Seguimos e aperfeiçoamos a abordagem em Santos Silva e Tenreyro (2006) e incluímos (o registro do) PIB de importadores e exportadores e do PIB *per capita*, medidas do seu afastamento, e variáveis artificiais indicando se são países sem acesso ao mar.¹²

Os sinais dos coeficientes do Quadro 2 estão amplamente alinhados com as nossas expectativas em todas as quatro especificações. No entanto, os resultados também sublinham que a escolha da especificação de regressão e do estimador são importantes. Quando se passa das regressões ‘naïve’ PPML (OLS) para os efeitos fixos PPML (OLS), o coeficiente negativo sobre a distância é 22 por cento (37 por cento) mais elevado. Esta é uma alteração não negligenciável. Os efeitos de partilhar uma língua comum e laços coloniais também aumentam, enquanto o efeito de fronteira diminui. Para as regressões PPML, o efeito dos acordos comerciais regionais é mais elevado na especificação dos efeitos fixos. Também notamos alterações consideráveis nos coeficientes ao passar do OLS para o estimador PPML. O efeito da distância, por exemplo, diminui 25 por cento (16 por cento) na especificação do efeito fixo (‘naïve’).

Na especificação preferida da coluna 4, a distância tem um forte efeito negativo no volume de comércio. Um aumento de 1 por cento na distância diminui o volume de comércio previsto em 0,83 por cento. Este efeito é comparável ao relatado por Santos Silva e Tenreyro (2006) utilizando uma PPML com efeitos fixos (-0,75), mas é ligeiramente inferior à constatação geral na literatura de uma elasticidade negativa em torno da unidade (Head e Mayer, 2004, 2014; Redding e Venables, 2004). A diferença pode ser causada pelos produtos-alvo de Moçambique com custos de transporte relativamente baixos.

¹¹ Alguns estudos que utilizam a estimativa de OLS *linear-in-log* mantêm os zeros transformando a variável dependente como $\ln(T_{in} + 1)$. Este método deve ser evitado, porque os resultados dependerão da unidade de medida e da interpretação dos coeficientes à medida que as elasticidades se forem perdendo (Head e Mayer, 2014).

¹² Aperfeiçoamos a abordagem em Santos Silva e Tenreyro (2006) de várias maneiras. Primeiro, fazemos as regressões ao nível do produto, não ao nível do país. Segundo, utilizamos dados de painel e, por isso, incluímos efeitos fixos anuais nas regressões de gravidade ‘tradicionais’. Terceiro, utilizamos variáveis de afastamento argumentadas como sendo mais (mas não completamente) consistentes com a teoria (Head e Mayer, 2014). As variáveis de afastamento substituem os termos de resistência multilateral. São calculadas como $\left(\sum_{nt} \frac{PIB_{nt}}{Distância_{ni}}\right)^{-1}$ para o afastamento do exportador e $\left(\sum_{it} \frac{PIB_{it}}{Distância_{in}}\right)^{-1}$ para o afastamento do importador. Tomamos o registro destas variáveis na nossa equação de gravidade para que os seus coeficientes possam ser interpretados como elasticidades. Esperamos que o sinal dos coeficientes seja positivo com base na intuição de que uma maior distância em relação a todos os outros países irá aumentar o comércio entre dois países.

Prever o potencial de exportação

Utilizamos os coeficientes específicos de cada iteração da Equação 10 para prever o potencial de exportação dos diferentes produtos-alvo de Moçambique e o potencial de mercado dos diferentes parceiros comerciais do país. Especificamente, vamos definir o valor de exportação previsto de Moçambique para um importador n no produto p no tempo t , $\hat{T}_{Moz,nt}^{(p)}$, como:

$$\hat{T}_{Moz,nt}^{(p)} = \exp\left(\hat{\alpha}^{(p)} + \hat{\beta}^{(p)'} \ln \Phi_{Moz,n} + \hat{\theta}_{nt}^{(p)}\right) \quad (11)$$

onde $\hat{\alpha}^{(p)}$, $\hat{\beta}^{(p)'}$ e $\hat{\theta}_{nt}^{(p)}$ são respectivamente as estimativas de $\alpha^{(p)}$, $\beta^{(p)}$ e $\theta_{nt}^{(p)}$ da regressão PPML com efeitos fixos. Note-se que, embora apliquemos efeitos fixos do exportador-ano para obter estimativas consistentes dos parâmetros quando calibrarmos o modelo, deixamo-los de fora ao prever os potenciais fluxos comerciais na Equação 11. Fazemo-lo para evitar uma situação em que a *actual* (in)capacidade de Moçambique de exportar determinados produtos-alvo influencie o nosso juízo sobre a exportabilidade destes produtos *no futuro*. Queremos nivelar o campo de jogo, prevendo quais os produtos-alvo que gerariam as maiores receitas de exportação se Moçambique tivesse uma capacidade igual de produzir cada um deles. Por outras palavras, queremos prever a procura, ao mesmo tempo que consideramos o lado da oferta como dado adquirido.

Os valores previstos de $\hat{T}_{Moz,nt}^{(p)}$ permitem-nos classificar os produtos de acordo com o seu potencial para gerar receitas de exportação e os países pelo seu potencial como destinos de mercado para os produtos-alvo. Primeiro, criamos uma variável de potencial de exportação por mercado (PEM), que captura o valor total estimado de exportação de todos os produtos-alvo de Moçambique para cada país n ao longo de um período de oito anos (2011-18):

$$PEM_n = \sum_{p,t} \hat{T}_{Moz,nt}^{(p)} \quad (12)$$

O PEM_n é uma medida do comércio total potencial de todos os produtos-alvo entre Moçambique e cada país do mundo. Isto permite-nos avaliar qual o país susceptível de ser o maior importador dos produtos-alvo de Moçambique. A variação entre países em PEM_n tem origem na variação das características do importador, tais como a procura de importação (captada por efeitos fixos de anos de importação), e diferentes distâncias diádicas entre Moçambique e cada país (captadas por Φ_{ni}).

Em segundo lugar, criamos uma variável de potencial de exportação por produto (PEP) através da estimativa do valor total previsto de exportação para cada produto durante o mesmo período de tempo:

$$PEP_p = \sum_{n,t} \hat{T}_{Moz,nt}^{(p)} \quad (13)$$

O PEP_p denota o comércio total potencial em cada produto-alvo entre Moçambique e todos os países do mundo. Como executamos a Equação 10 separadamente para cada produto-alvo, obtemos estimativas de inclinação específica do produto e de efeito fixo, assegurando a variação cruzada de produtos em PEP_p . Intuitivamente, a variação tem origem em diferentes volumes de importação mundiais de vários produtos (captados por intercepções específicas de produtos e somas de efeitos fixos de anos de importação) e diferentes efeitos de variações de distância no comércio específico de produtos.

3.3 Potencial de exportação

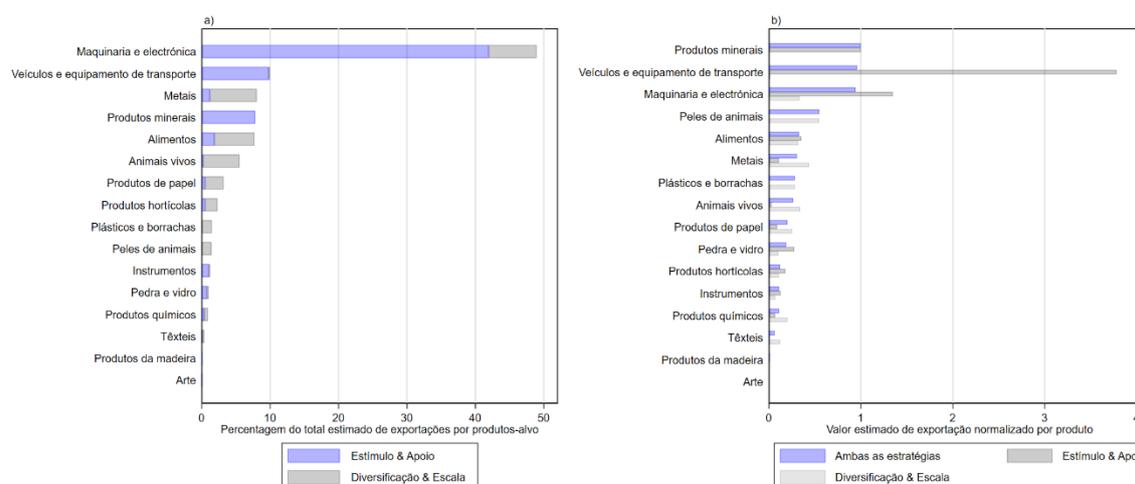
Potencial de exportação por produto

A Figura 6a mostra o PEP para os produtos-alvo de Moçambique somados à secção de produtos e à estratégia de ponderação. Os valores são reportados como uma percentagem do total estimado das exportações de todos os produtos-alvo. A figura apresenta uma distribuição projectada das receitas de exportação pelas secções de produtos, caso Moçambique exportasse todos os produtos-alvo. Não é de admirar que o potencial de exportação varie entre secções de produtos porque o número de produtos-alvo identificados em cada secção varia. Portanto, a Figura 6b mostra a distribuição do PEP em média sobre o número de produtos dentro de cada secção (e estratégia) a fim de dar uma ideia das diferenças no potencial de exportação *por produto*. Para facilitar a interpretação, os valores médios do PEP são normalizados para que os mais elevados (ao considerar ambas as estratégias combinadas) tomem o valor 1, enquanto os mais baixos tomam o valor 0.¹³

A Figura 6 destaca importantes semelhanças e diferenças entre a selecção de sectores prioritários da Política e Estratégia Industrial (parcialmente baseada no seu potencial de exportação) e as projecções de receitas de exportação do modelo de gravidade. Em primeiro lugar, as estimativas da gravidade mostram que a actual priorização de minerais, metais e agricultura/agro-indústria (alimentos e peles de animais) está bem alinhada com uma ambição de aumentar as receitas de exportação. Os produtos-alvo dentro destes sectores têm o PEP mais elevado por produto. Isto consolida a nossa conclusão da análise do lado da oferta: existem sinergias importantes entre o potencial de transformação estrutural dos metais e da agricultura/agro-indústria e o seu potencial de exportação. Estes sectores devem continuar a ser um foco da política industrial em Moçambique. Em segundo lugar, a lista de sectores prioritários parece omitir dois importantes motores de exportação: maquinaria e electrónica, e veículos e equipamento de transporte. O modelo de gravidade projecta que estas secções de produtos representam quase 60 por cento do total estimado de exportações de produtos-alvo, embora ‘apenas’ representem 24 dos 84 produtos-alvo. Também se projecta que ambas as secções de produtos venham a fornecer algumas das receitas mais elevadas por produto exportado. Ao combinar estes resultados com os da análise do lado da oferta, a omissão dos dois sectores da lista de sectores prioritários em Moçambique parece desadequada. Finalmente, e no outro extremo do espectro, apenas dois produtos-alvo foram identificados nos têxteis e produtos de madeira, e estes produtos têm também um potencial de exportação muito baixo, tanto em termos absolutos como por produto. Assim, parece que o vestuário, têxteis e calçado, juntamente com o processamento de madeira e mobiliário, são os menos importantes dos sete sectores prioritários de Moçambique.

¹³ A Figura A4, a Figura A5 e a Figura A6 no apêndice mostram que os resultados da Figura 6 (baseados no modelo PPML com efeitos fixos) são altamente dependentes do modelo utilizado para calcular as pontuações do PEP, escolhido entre os quatro modelos de regressão do Quadro 2.

Figura 6: PEP total e PEP médio por secção de produto e estratégia (efeitos fixos PPML).



Nota: As estimativas do PEP baseiam-se na regressão PPML com efeitos fixos de ano exportador e ano importador (coluna 4, quadro 2).

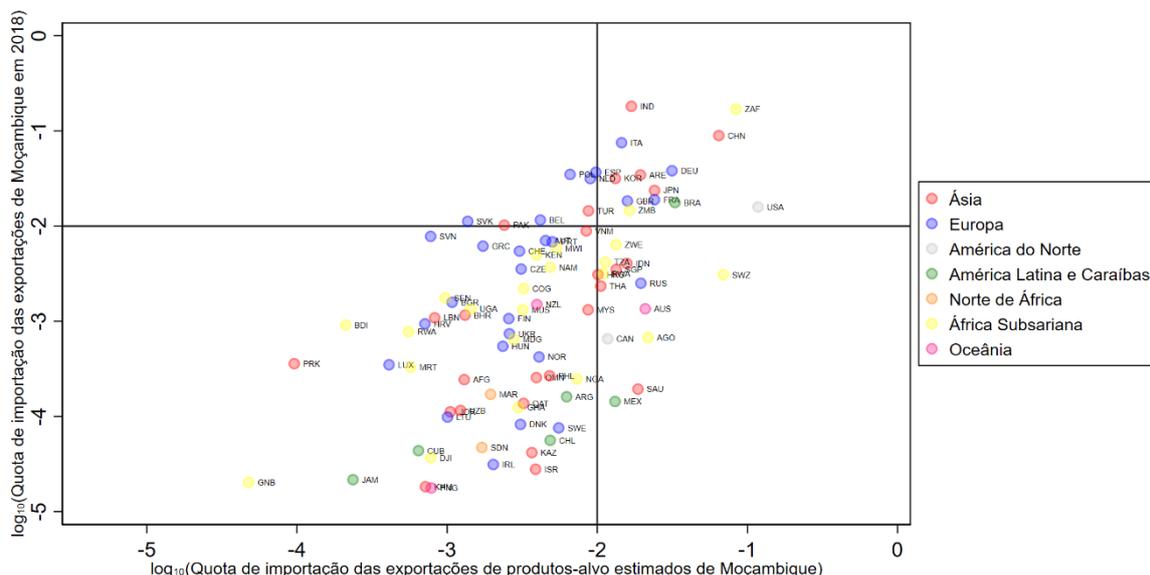
Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Potencial de exportação por mercado

A implementação de políticas eficazes de promoção das exportações impõe uma identificação dos mercados de exportação de elevado potencial. A Figura 7 mostra quais os países que importam actualmente a maior parte das exportações de Moçambique, e em que medida se prevê que estes destinos sejam importantes importadores dos produtos-alvo de Moçambique pelo modelo de gravidade. A linha vertical no gráfico representa a quota de importação de cada país no total das exportações de Moçambique em 2018. A quota de importações é reportada sob forma logarítmica (\log_{10}), o que significa que -1 representa 10 por cento, -2 representa 1 por cento, e assim por diante. O eixo horizontal reporta a exportação projectada de Moçambique de todos os produtos-alvo para cada mercado de importação como uma quota da sua exportação total projectada em todos os produtos e mercados-alvo. É calculado como o \log_{10} do valor PEM de cada importador dividido pela soma dos valores PEM de todos os países de 2011 a 2018.

Uma conclusão imediata é evidente na Figura 7: existe uma relação (*log*-)linear positiva entre o actual volume de exportações de Moçambique para outros países e a quota de importação prevista para estes países nas exportações dos produtos-alvo de Moçambique. Isto é encorajador porque indica que os actuais parceiros comerciais de Moçambique podem impulsionar o crescimento das exportações de produtos-alvo. Por outras palavras, o resultado indica que Moçambique não precisa de penetrar muitos mercados novos ou alterar significativamente a estrutura da sua carteira de mercado para exportar os produtos-alvo identificados.

Figura 7: Quota de importação das exportações de Moçambique em 2018 *versus* quota de importação das exportações de produtos-alvo estimados de Moçambique durante oito anos (efeitos fixos de PPML).



Nota: As estimativas de PEM baseiam-se na regressão PPML com efeitos fixos de ano exportador e ano importador (coluna 4, quadro 2).

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

No entanto, ainda há algum espaço para afinar a carteira de parceiros comerciais de Moçambique de modo a acomodar o crescimento das exportações de produtos-alvo. Os países localizados no quadrante inferior esquerdo da Figura 7 são mercados de exportação *com baixo potencial*. Estes são países com os quais Moçambique actualmente negocia pouco, e nem se prevê que importem os produtos-alvo de Moçambique em grandes volumes no futuro. Muitos países da África Subariana e da América Latina estão localizados neste quadrante. Curiosamente, isto inclui também países como Portugal e o Vietname. Os países do quadrante superior esquerdo são mercados de exportação *difíceis de explorar*. Os países aqui localizados são importantes para o comércio actual de Moçambique, mas prevê-se que sejam importadores sem importância dos seus produtos-alvo no futuro. O quadrante inclui Turquia, Paquistão, Países Baixos, Bélgica, Espanha, Polónia e Eslováquia. Os países localizados no quadrante superior direito constituem mercados *com elevado potencial*. Estes países são importantes mercados actuais para Moçambique e calcula-se que venham a importar os produtos-alvo do país em grandes volumes no futuro. Observamos que os países aqui localizados são grandes economias europeias e asiáticas, Brasil, EUA, Zâmbia e África do Sul. Finalmente, o quadrante inferior direito acolhe os mercados *com elevada oportunidade*. Actualmente, Moçambique não negocia muito com estes países, mas estes têm uma elevada procura projectada para os seus produtos-alvo. Este grupo de países inclui vários países vizinhos de Moçambique (Eswatini, Zimbabwe e Tanzânia) e outros países da África Austral (Angola e Botswana). A política comercial destinada a expandir o âmbito de acordos comerciais intra-regionais como a SADC pode ser uma forma de Moçambique realizar este potencial inexplorado no comércio com países vizinhos de produtos novos e complexos. Rússia, Austrália, Canadá e México são também identificados como mercados promissores para os produtos-alvo de Moçambique. E Hong Kong,

Singapura, Indonésia, Tailândia e Arábia Saudita constituem mercados asiáticos com elevada oportunidade.¹⁴

4 Discussão e conclusões

O crescimento económico implica um processo de transformação estrutural em que os recursos produtivos são transferidos de actividades de baixa complexidade para actividades de elevada complexidade (Hidalgo et al., 2007; Hidalgo e Hausmann, 2009). A transformação estrutural é particularmente importante em Moçambique, uma das economias menos complexas do mundo. Para orientar a política industrial, combinámos ferramentas da complexidade económica com modelos de gravidade, a fim de classificar a atractividade dos sectores de produtos e destinos de exportação dentro de um quadro coerente de oferta e procura. As principais conclusões podem ser resumidas em duas etapas.

Em primeiro lugar, a actual política industrial de Moçambique é, em termos gerais, consistente com um enfoque na transformação estrutural e na promoção das exportações. O amplo enfoque sectorial é consistente com as nossas conclusões neste documento, com a preocupação geral de que o país está demasiado dependente das exportações de algumas indústrias extractivas (Cruz e Mafambissa, 2016; Dietsche e Esteves, 2018), e com o facto empírico de que a diversificação é boa para o crescimento (Cristelli et al., 2013, 2017; Hausmann et al., 2013). Dito isto, a prioridade dada à agricultura, agro-indústria e produtos metálicos parece especialmente importante quando o potencial de transformação estrutural e o crescimento das exportações são considerados em simultâneo. A nossa análise também destaca oportunidades inexploradas, especialmente em maquinaria e electrónica e veículos e equipamento de transporte. Em particular, as empresas em Moçambique já exportam muitos dos produtos identificados nestes sectores, embora em volumes relativamente pequenos. Em segundo lugar, as estimativas do modelo de gravidade mostram que os maiores parceiros comerciais actuais de Moçambique são os que se prevê venham a importar a maior parte dos seus produtos-alvo no futuro. O actual padrão de comércio do país pode, contudo, ainda ser afinado para acomodar o crescimento das exportações dos produtos-alvo — por exemplo, aprofundando o comércio com os países vizinhos.

A distinção entre as apostas mais fáceis e as componentes de apostas estratégicas das nossas estratégias implica uma implementação sequencial da política industrial. Embora os sectores identificados pela componente de apostas estratégicas ofereçam um maior potencial de ganhos de complexidade, podem ser difíceis de alcançar a curto prazo. O estabelecimento destas indústrias é um processo dispendioso e de longo prazo que provavelmente exigirá investimentos em infra-estruturas, capital humano, tecnologias sofisticadas, influxo de IDE, etc. Por contraste, a componente de apostas mais fáceis identifica produtos próximos das capacidades existentes em Moçambique, permitindo assim uma aplicação mais intensa das suas actuais tecnologias e competências.

É importante referir que as implicações deste documento nas políticas devem ser interpretadas em relação às limitações do método aplicado. Por comparação com os objectivos enumerados na

¹⁴ A Figura A7, a Figura A8 e a Figura A9 no apêndice replicam a Figura 7 com base nas exportações previstas das regressões ‘naïve’ de PPML e OLS e da regressão OLS de efeito fixo. As figuras mostram que uma especificação correcta do modelo é crucial para tirar conclusões válidas. Por exemplo, os valores absolutos mais elevados dos coeficientes de distância e contiguidade nas regressões OLS significam que estes modelos sobrestimam o potencial de Moçambique para exportar os produtos-alvo para os seus vizinhos.

Política e Estratégia Industrial 2016-2025, o nosso estudo tem um enfoque mais restrito na promoção da complexidade económica e das receitas de exportação. Isto tem claramente consequências para as indústrias que identificamos como importantes. Por exemplo, não nos concentramos na geração de emprego, embora seja um objectivo declarado na actual priorização das indústrias em Moçambique. Em trabalhos relacionados, Estmann et al. (2020) encontram uma relação inversa entre a complexidade e a intensidade de trabalho dos produtos, o que sugere que a componente de apostas mais fáceis pode ser preferível tendo em mente este objectivo. Outra limitação da nossa abordagem relaciona-se com a disponibilidade de dados. Em primeiro lugar, existe a possibilidade de atribuirmos incorrectamente a Moçambique capacidades produtivas em produtos que de facto não são produzidos no país, mas que são importados e reexportados. Isto pode ser uma preocupação particular para sectores complexos, mas as limitações de dados impossibilitam-nos de o testar de qualquer forma fiável. Em segundo lugar, os dados do comércio internacional não incluem informação específica sobre serviços e obviamente não incluem dados sobre quaisquer sectores não comercializáveis. Como consequência, não podemos avaliar as alegações de outros estudos, argumentando que as indústrias não fabris¹⁵ constituem uma peça importante no *puzzle* de diversificação de Moçambique (Cruz e Mafambissa, 2016) e que o sector da construção é importante para o mercado interno (Cruz et al., 2018).

Apesar destas deficiências, este documento contribui para a literatura ao alargar a análise da complexidade económica centrada na oferta já aplicada em vários estudos (Ayres e Freire, 2014; Hausmann et al., 2014, 2016, 2017; Hausmann e Chauvin, 2015; Hausmann e Klinger, 2006a; Hidalgo, 2011) com uma análise estruturada do lado da procura baseada em equações de gravidade. A maioria dos estudos anteriores não considera sequer os factores do lado da procura e nenhum utiliza modelos de gravidade para mapear o potencial comercial de produtos e mercados. A aplicação do nosso quadro metodológico realçou sinergias significativas entre o potencial de transformação estrutural de diferentes sectores e o seu potencial de exportação no contexto de Moçambique.

Referências bibliográficas

- Albeaik, S., Kaltenberg, M., Alsaleh, M., Hidalgo C.A. (2017), Improving the Economic Complexity Index, *ArXiv*. <https://arxiv.org/abs/1707.05826>
- Arndt, C., Benfica, H.T., Tarp, F., Thurlow, J., Uaiene, R. (2010), Biofuels, Poverty, and Growth: A Computable General Equilibrium Analysis of Mozambique, *Environment and Development Economics*, 15(1): 81–105. <https://doi.org/10.1017/S1355770X09990027>
- Atlas (2019). ‘Atlas of Economic Complexity by the Growth Lab at Harvard University’. Disponível em: <http://atlas.cid.harvard.edu> (acedido a 8 de Dezembro de 2019).
- Ayres, S., Freire, C. (2014), In Which Industries to Invest? Aligning Market and Development Incentives in Myanmar, *Southeast Asian Economies*, 31(3): 395. <https://doi.org/10.1355/ae31-3d>
- Bajgar, M., Javorcik, B. (2020), Climbing the Rungs of the Quality Ladder: FDI and Domestic Exporters in Romania, *The Economic Journal*, 130(628): 937–55. <https://doi.org/10.1093/ej/ueaa003>
- Banco Mundial, 2020, World Development Indicators, The World Bank. Disponível em: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators> (acedido em Julho de 2020).

¹⁵ As indústrias não fabris são indústrias que partilham as características do sector transformador. São exemplos disso sectores como o processamento alimentar e a horticultura, mas também o turismo, as TIC e outros serviços.

- Bernard, A.B., Redding, S.J., Schott, P.K. (2010), Multiple-Product Firms and Product Switching, *American Economic Review*, 100(1):70–97. <https://doi.org/10.1257/aer.100.1.70>
- CEPII, 2015, Geography: Gravity, CEPII. Disponível em: http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/download.asp?id=8 (acedido em Agosto de 2020).
- Cristelli, M., Gabrielli, A., Tacchella, A., Caldarelli, G., Pietronero, L. (2013), Measuring the Intangibles: A Metrics for the Economic Complexity of Countries and Products, *PLoS ONE*, 8(8): e70726. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070726>
- Cristelli, M., Tacchella, A., Cader, M., Roster, K., Pietronero, L. (2017) On the Predictability of Growth. Policy Research Working Paper 8117. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-8117>
- Cruz, A.S., Mafambissa, F.J. (2016) Industries without Smokestacks: Mozambique Country Case Study. WIDER Working Paper 2016/158. Helsinquia: UNU-WIDER. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2016/202-1>
- Cruz, A.S., Fernandes, F., Mafambissa, F.J., Pereira, F. (2018) The Construction Sector in Mozambique: An Overview. WIDER Working Paper 2018/117. Helsinquia: UNU-WIDER. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2018/559-6>
- Dietsche, E., Esteves, A.M. (2018) What Are the Prospects for Mozambique to Diversify Its Economy on the Back of “Local Content”? WIDER Working Paper 2018/113. Helsinquia: UNU-WIDER. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2018/555-8>
- Eck, K., Huber, S. (2016), Product Sophistication and Spillovers from Foreign Direct Investment, *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, 49(4): 1658–84. <https://doi.org/10.1111/caje.12247>
- Estmann, C., Sørensen, B.B., Ndulu, B., Rand, J. (2020) Merchandise Export Diversification Strategy for Tanzania: Promoting Inclusive Growth, Economic Complexity and Structural Change. DERG Working Paper. Copenhaga: DERG, Universidade de Copenhaga.
- Fally, T. (2015), Structural Gravity and Fixed Effects, *Journal of International Economics*, 97(1): 76–85. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2015.05.005>
- Goldberg, P.K., Khandelwal, A.K., Pavcnik, N., Topalova, P. (2010), Multiproduct Firms and Product Turnover in the Developing World: Evidence From India, *The Review of Economics and Statistics*, 92(4): 1042–49. https://doi.org/10.1162/REST_a_00047
- GdM (Governo de Moçambique) (2014a). Estratégia Nacional de Desenvolvimento 2015–2035. *Maputo: República de Moçambique*.
- GdM (2014b). Política e Estratégia Industrial 2016–2025. *Maputo: Ministério da Indústria e Comércio, República de Moçambique*.
- Growth Lab, 2019, International Trade Data (HS, 92), The Growth Lab at Harvard University. <https://doi.org/10.7910/DVN/H8SFD2>
- Growth Lab, 2020, The Atlas of Economic Complexity, The Growth Lab at Harvard University. Disponível em: <http://www.atlas.cid.harvard.edu> (acedido a 1 May 2020).
- Hanson, G.H. (2005), Market Potential, Increasing Returns and Geographic Concentration, *Journal of International Economics*, 67(1): 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2004.09.008>
- Hartley, F., van Seventer, D., Tostão, E., Arndt, C. (2019), Economic Impacts of Developing a Biofuel Industry in Mozambique, *Development Southern Africa*, 36(2): 233–49. <https://doi.org/10.1080/0376835X.2018.1548962>
- Hausmann, R., Chauvin, J. (2015) Moving to the Adjacent Possible: Discovering Paths for Export Diversification in Rwanda. CID Working Paper 294. Cambridge, MA: Centre for International Development (CID), Universidade de Harvard.

- Hausmann, R., Hidalgo, C.A. (2013) How Will the Netherlands Earn Its Income 20 Years From Now? A Growth Ventures Analysis for the Netherlands Scientific Council for Government Policy (WRR). Webpublication 74. The Hague: Netherlands Scientific Council for Government Policy.
- Hausmann, R., Klinger, B. (2006a) South Africa's Export Predicament. CID Working Paper 129. Cambridge, MA: CID, Universidade de Harvard. <https://doi.org/10.2139/ssrn.939650>
- Hausmann, R., Klinger, B. (2006b) Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space. CID Working Paper 128. Cambridge, MA: CID, Universidade de Harvard. <https://doi.org/10.2139/ssrn.939646>
- Hausmann, R., Klinger, B. (2007) The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage. CID Working Paper 146. Cambridge, MA: CID, Universidade de Harvard.
- Hausmann, R., Morales, J.R., Santos, M.A. (2016) Panama beyond the Canal: Using Technological Proximities to Identify Opportunities for Productive Diversification. CID Working Paper 324. Cambridge, MA: CID, Universidade de Harvard. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2880643>
- Hausmann, R., Santos, M.A., Obach, J.J. (2017) Appraising the Economic Potential of Panama. CID Working Paper 334. Cambridge, MA: CID, Universidade de Harvard.
- Hausmann, R., Cunningham, B., Matovu, J.M., Osire, R., Wyett, K. (2014) How Should Uganda Grow? CID Working Paper 275. Cambridge, MA: CID, Universidade de Harvard.
- Hausmann, R., Goldstein, P., Grisanti, A., O'Brien, T., Tapia, J., Angel Santos, M. (2019) A Roadmap for Investment Promotion and Export Diversification: The Case of Jordan. CID Working Paper 374. Cambridge, MA: CID, Universidade de Harvard.
- Hausmann, R., Hidalgo, C.A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., Yildirim, M.A. (eds) (2013), *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. Cambridge, MA: The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9647.001.0001>
- Head, K., Mayer, T. (2004), Market Potential and the Location of Japanese Investment in the European Union, *Review of Economics and Statistics*, 86(4): 959–72. <https://doi.org/10.1162/0034653043125257>
- Head, K., Mayer, T. (2014), Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook. In G. Gopinath, E. Helpman, and K. Rogoff (eds) *Handbook of International Economics*, vol. 4. Oxford e Amesterdão: Elsevier North-Holland. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-54314-1.00003-3>
- Hidalgo, C.A (2011). *Discovering Southern and East Africa's Industrial Opportunities*. Washington, DC: The German Marshall Fund of the United States.
- Hidalgo, C.A, Hausmann, R. (2009), The Building Blocks of Economic Complexity, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26): 10570–75. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Hidalgo, C.A., Klinger, B., Barabasi, A.L., Hausmann, R. (2007), The Product Space Conditions the Development of Nations, *Science*, 317(5837): 482–87. <https://doi.org/10.1126/science.1144581>
- Javorcik, B.S. (2004), Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers Through Backward Linkages, *The American Economic Review*, 94(3): 71. <https://doi.org/10.1257/0002828041464605>
- Javorcik, B.S., Lo Turco, A., Maggioni, D. (2018), New and Improved: Does FDI Boost Production Complexity in Host Countries? *The Economic Journal*, 128(614): 2507–37. <https://doi.org/10.1111/eoj.12530>
- Jensen, H.T., Tarp, F. (2004), On the Choice of Appropriate Development Strategy: Insights Gained from CGE Modelling of the Mozambican Economy, *Journal of African Economies*, 13(3): 446–78. <https://doi.org/10.1093/jae/ejh026>
- Jones, S., Tarp, F. (2015) Understanding Mozambique's Growth Experience through an Employment Lens. WIDER Working Paper 2015/109. Helsinki: UNU-WIDER. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2015/998-5>

- Mayer, T., Zignago, S. (2011) Notes on CEPII's Distances Measures: The GeoDist Database. Paris: CEPII. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1994531>
- Moran, T (2007) How to Investigate the Impact of Foreign Direct Investment on Development, and Use the Results to Guide Policy, Brookings Trade Forum 2007. Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Newman, C., Rand, J., Tarp, F. (2013), Industry Switching in Developing Countries, *The World Bank Economic Review*, 27(2): 357–88. <https://doi.org/10.1093/wber/lhs030>
- Newman, C., Rand, J., Talbot, T., Tarp, F. (2015), Technology Transfers, Foreign Investment and Productivity Spillovers, *European Economic Review*, 76: 168–87. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2015.02.005>
- OMC, 2020, Regional Trade Agreements Database, OMC. Disponível em: <https://rtais.wto.org/UI/PublicMaintainRTAHome.aspx> (acedido em Agosto de 2020).
- Rand, J., Tarp, F. (2002), Business Cycles in Developing Countries: Are They Different? *World Development*, 30(12): 2071–88. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00124-9](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00124-9)
- Redding, S., Venables, A.J. (2004), Economic Geography and International Inequality, *Journal of International Economics*, 62(1): 53–82. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2003.07.001>
- Roe, A.R (2018) Extractive Industries and Development: Lessons from International Experience for Mozambique. WIDER Working Paper 2018/56. Helsinquia: UNU-WIDER. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2018/498-8>
- Saltarelli, F., Cimini, V., Tacchella, A., Zaccaria, A., Cristelli, M. (2020), Is Export a Probe for Domestic Production? *Frontiers in Physics*, 26 June. <https://doi.org/10.3389/fphy.2020.00180>
- Santos Silva, J.M.C., Tenreyro, S. (2006), The Log of Gravity.' *The Review of Economics and Statistics*, 88(4): 641–58. <https://doi.org/10.1162/rest.88.4.641>
- Santos Silva, J.M.C., Tenreyro, S. (2011), Further Simulation Evidence on the Performance of the Poisson Pseudo-Maximum Likelihood Estimator, *Economics Letters*, 112(2): 220–22. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2011.05.008>
- Sørensen, B.B (2020) Turnin' It up a Notch: How Spillovers from Foreign Direct Investment Boost the Complexity of South Africa's Exports. WIDER Working Paper 2020/3. Helsinquia: UNU-WIDER. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2020/760-6>
- Sutton, J., Jeque Pimpão, A., Simione, F., Zita, S. (2014). *An Enterprise Map of Mozambique*. Londres: International Growth Centre.
- Tacchella, A., Cristelli, M., Caldarelli, G., Gabrielli, A., Pietronero, L. (2012), A New Metrics for Countries' Fitness and Products' Complexity, *Scientific Reports*, 2: article 723. <https://doi.org/10.1038/srep00723>
- Toews, G., Vezina, P.L. (2018) Resource Discoveries and FDI Bonanzas: An Illustration from Mozambique. OxCarre Working Paper 199. Oxford: Oxford Centre for the Analysis of Resource Rich Economies, Universidade de Oxford.

Apêndice

Apêndice A1

Usamos o procedimento descrito abaixo para calcular o ICE e o ICP. Inserção da Equação 6 na 5 e rearranjo:

$$\begin{aligned}k_{c,N} &= \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} \frac{1}{k_{p,0}} \sum_{c'} M_{c'p} k_{c',N-2} \\k_{c,N} &= \sum_{c'} k_{c',N-2} \sum_p \frac{M_{c'p} M_{cp}}{k_{c,0} k_{p,0}} \\k_{c,N} &= \sum_{c'} k_{c',N-2} \tilde{M}_{c,c'}^C\end{aligned}\tag{A1}$$

onde

$$\tilde{M}_{c,c'}^C = \sum_p \frac{M_{c'p} M_{cp}}{K_{c,0} K_{p,0}}$$

Note-se que a solução para a Equação A1 pode ser formulada como um problema de vector próprio. Escrevemos primeiro a Equação A1 em notação vectorial:

$$\vec{\mathbf{k}}_N = \tilde{\mathbf{M}}^C \times \vec{\mathbf{k}}_{N-2}\tag{A2}$$

onde $\vec{\mathbf{k}}_N$ é um vector cujo elemento c é dado por $k_{c,N}$ e $\tilde{\mathbf{M}}^C$ é uma matriz com o elemento (c, c') dado por $\tilde{M}_{c,c'}^C$. Levando N ao infinito (equivalente a executar um algoritmo por ∞ iterações), existe uma correlação perfeita de classificação entre $\vec{\mathbf{k}}_N$ e $\vec{\mathbf{k}}_{N-2}$. Ou seja, $\vec{\mathbf{k}}$ permanece fixado até um factor escalar, λ :

$$\tilde{\mathbf{M}}^C \times \vec{\mathbf{k}} = \lambda \vec{\mathbf{k}}\tag{A3}$$

Segue-se que $\vec{\mathbf{k}}$ é o vector próprio de $\tilde{\mathbf{M}}^C$ e λ é o correspondente vector próprio. O vector próprio que capta a maior variação do sistema é o associado ao segundo maior valor próprio (o vector próprio associado ao maior valor próprio é apenas um vector de uns). Este vector é definido como o ICE para os países (Hausmann et al., 2013). Usamos o ICE para obter o ICP substituindo o ICE por $k_{c,N-1}$ na Equação 6. Isto equivale a repetir o procedimento acima, ligando a Equação 5 à 6, e obtendo o vector próprio associado ao segundo maior valor próprio.

Apêndice A2

Testamos a intuição por detrás da Proposta 1 no Quadro A1. Ele mostra os resultados de um modelo de probabilidade linear que prevê as aparições de produtos entre 2015 e 2018 com base em valores de distância de 2014 e uma variável artificial, D^{Export} , tomando o valor 1 se a VCR de Moçambique num produto estiver entre 0,1 e 0,99 em 2014. A variável dependente, as aparências do produto, toma o valor 1 se um produto estava ausente ($VCR < 1$) do cabaz de exportação de um país no ano $t - 1$ mas apareceu ($VCR > 1$) no ano t . Executamos a regressão apenas nos produtos que estavam ausentes em 2014. O modelo encaixa na nossa intuição. A coluna 1 mostra que os países têm menos probabilidades de se deslocarem para produtos distantes, mas mais probabilidades de ganharem uma vantagem comparativa num produto se já estiverem a exportar esse produto de forma não competitiva. Na regressão, padronizámos a variável distância para ter uma média de 0 e um desvio padrão de 1. Assim, um país que tenha um desvio padrão mais afastado de um produto tem uma probabilidade 0,03 menor de começar a exportar esse produto com uma vantagem comparativa ao longo dos próximos quatro anos. Na segunda coluna, introduzimos um termo de interacção, mostrando que o efeito negativo da distância no aparecimento do produto é menos pronunciado se o produto já for exportado num país.

Quadro A1: Efeito das actuais exportações e distância em relação ao aparecimento dos produtos.

	Aparecimento dos produtos (2015–18)	
	(1)	(2)
<i>Distância</i> (2014)	-0.030*** (0.001)	-0.031*** (0.001)
D^{Export} (2014)	0.025*** (0.001)	0.025*** (0.001)
<i>Distância</i> \times D^{Export} (2014)		0.002*** (0.001)
Ano EF (efeitos fixos)	SIM	SIM
País EF	SIM	SIM
Observações	527,008	527,008
R-ao quadrado	0.017	0.017

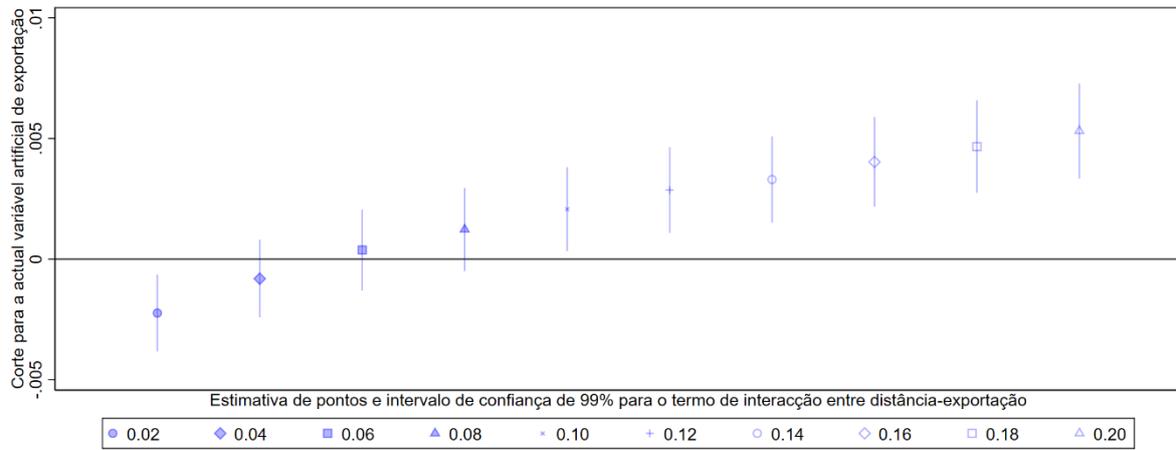
Nota: erros-padrão robustos entre parênteses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; constante não reportada; o valor de *Distância* foi padronizado.

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Para reduzir o ruído e medir realmente se um produto já está estabelecido num país, deixamos D^{Export} igual a 1 apenas se $0,1 > VCR < 1$. Para verificar a robustez do coeficiente do termo de interacção em relação a este corte, a Figura A1 mostra o gráfico do coeficiente para cortes variáveis. O gráfico indica que o termo de interacção permanece positivo e significativo (ao nível de 1 por cento) com um corte acima de 0,1. Por conseguinte, utilizaremos o corte de 0,1 para distinguir entre produtos nas nossas duas estratégias de ponderação. Para produtos com $0,1 > VCR < 1$, damos um peso inferior à distância. Importa referir que, ao estabelecer um limiar tão baixo como 0,1 para classificar as indústrias de exportação estabelecidas, corremos o risco de assumir que Moçambique tem capacidades em produtos que de facto não são produzidos no país, mas que são importados e reexportados. Não temos dados para verificar directamente a possibilidade de reexportação, pelo que os resultados da nossa análise devem ser interpretados tendo em mente esta advertência. O coeficiente positivo e significativo do quadro A1 fornece, contudo, provas de que, *em média*, os países consideram mais fácil dar saltos para longas distâncias quando já têm exportações acima deste corte de VCR. Guiados por estes resultados, consideramos razoável supor

que as exportações com uma VCR acima de 0,1 são indicativas de capacidades de exportação estabelecidas nesse produto.

Figura A1: Termo de interação no gráfico de coeficiente de $Distância \times D^{Export}$.



Nota: mostra estimativas de pontos e intervalos de confiança de 99% para termos de interação de distância-exportação com diferentes pontos de corte de D^{Export} . Cada estimativa é calculada executando a mesma regressão que na coluna 2, quadro A1, mas com diferentes pontos de corte para D^{Export} .

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Apêndice A3

O esquema de ponderação deve equilibrar objectivos de curto e longo prazo. Por um lado, a política industrial de Moçambique favorece indústrias que podem ser desenvolvidas rapidamente e a baixo custo (GdM, 2014b). Uma estratégia centrada em produtos próximos com pontuações ICP (relativamente) elevadas é susceptível de satisfazer este objectivo político. Em primeiro lugar, a estratégia deve colocar uma ponderação elevada na distância. Uma vez que Moçambique já possui algumas das capacidades necessárias para se deslocar para produtos próximos, o custo de investir nos poucos elos em falta na cadeia é relativamente pequeno. Além disso, é provável que o prazo para um processo de transformação estrutural que permita alocar factores de produção a actividades de maior complexidade em produtos próximos seja mais curto, porque a estrutura produtiva da economia não precisa de mudar drasticamente. Em segundo lugar, a estratégia deve colocar uma ponderação relativamente maior nos produtos com ICP elevado, porque estes irão aumentar imediatamente a complexidade de Moçambique. Por outro lado, os produtos com elevado teor de IGO influenciam as perspectivas de diversificação futura, mas não proporcionam necessariamente eles próprios um suplemento de complexidade. Além disso, a teoria prescreve que Moçambique faça experiências com o desenvolvimento de vantagens comparativas em partes densas do espaço do produto mais afastadas da sua estrutura produtiva actual. O argumento baseia-se na ideia de que o foco estratégico da política industrial deve ter em conta que os diferentes países estão posicionados de forma diferente no que diz respeito à sua oportunidade de (i) diversificar e melhorar e (ii) alcançar o crescimento económico (Growth Lab, 2020; Hausmann et al., 2016).

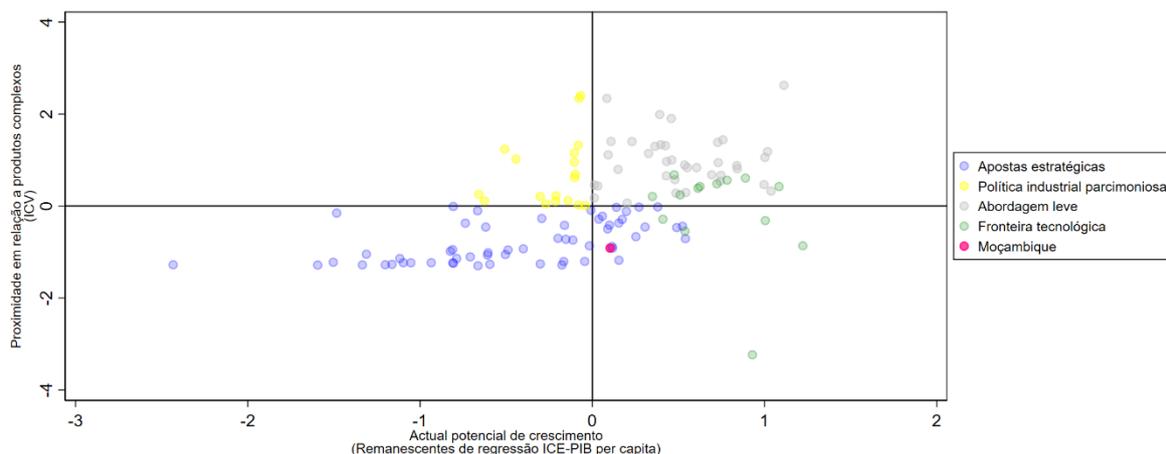
A Figura A2 mostra os países ao longo dos dois espectros. O eixo x mede o crescimento previsto dos países, dado o seu actual PIB *per capita* e ICE (medido pelo remanescente ao regressar o ICE no registo do PIB *per capita*).¹⁶ O eixo y utiliza o Índice de Complexidade de Visão (ICV) para mostrar o quão próximos estão os países de produtos ainda não produzidos e complexos no espaço do produto. Com base em Hausmann et al. (2013) definimos o ICV para o país c como:

$$ICV_c = \sum_p (1 - d_{c,p})(1 - M_{c,p})ICP_p \quad (A4)$$

onde $d_{c,p}$ é a distância para o país c produzir p , M é a matriz país-produto, e ICP é o Índice de Complexidade de Produto acima definido. Um ICV Elevado significa que um país está bem posicionado para diversificar para produtos de exportação novos e complexos.

¹⁶ Ao contrário da Figura 2d, o remanescente positivo desta regressão é indicativo de taxas de crescimento mais elevadas.

Figura A2: Abordagem estratégica.



Nota: inspirado no Growth Lab (2020) e em Hausmann et al. (2016).

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Os países do quadrante superior esquerdo desta matriz de dois por dois devem prosseguir uma *política industrial parcimoniosa*. Prevê-se que estes países cresçam lentamente, uma vez que têm actualmente um PIB *per capita* mais elevado do que o que é garantido pelo seu ICE. Felizmente, porém, os países estão localizados perto de muitos produtos complexos, pelo que o seu principal objectivo deveria ser o de estimular esta posição a fim de aumentar a sua complexidade. Para estes países, o ICP deveria ter uma ponderação relativamente mais elevada. Os países do canto superior direito são colocados num ‘ponto ideal’ próximo de muitos produtos complexos e, no entanto, já são suficientemente complexos para crescer no futuro. Aqui, os governos deveriam aplicar uma *abordagem leve*, com uma estratégia de ponderação equilibrada. Os países coloridos a verde são países altamente complexos (no percentil 90 em termos de ICE). Tendo esgotado a maioria das possibilidades de diversificação e melhoria, a abordagem de *fronteira tecnológica* destes países deveria concentrar-se na inovação, desenvolvendo produtos inteiramente novos. Finalmente, os países colocados nos dois quadrantes inferiores da matriz localizam-se na periferia do espaço do produto, longe de qualquer aglomerado complexo de produtos. Estes países devem seguir uma abordagem de *apostas estratégicas*, experimentando saltos longos em partes bem ligadas do espaço do produto. Assim, estes países deveriam dar prioridade à IGO em vez da distância e do ICP (em relação a outras estratégias) (Growth Lab, 2020; Hausmann et al., 2016). Moçambique, representado a azul (com um ponto vermelho), deve seguir esta abordagem de apostas estratégicas.

Apêndice A4

Considere o modelo simples desenvolvido em Hausmann e Klinger (2006b), onde uma empresa pode aderir à produção do produto p ou dar o salto para um novo produto p' . A empresa tem um incentivo para dar o salto se conseguir ganhar um preço mais elevado por produzir o produto p' . Podemos assumir que é isso que acontece quando $ICP_{p'} > ICP_p$. Contudo, a empresa também vai enfrentar um custo fixo de saltar de p para p' , porque tem de adquirir novas capacidades necessárias para produzir o produto p' . Este custo fixo aumenta com a distância entre os produtos, $d_{p,p'}$. A empresa apenas dá o salto se os benefícios de o fazer forem maiores do que os custos.¹⁷ No entanto, pode haver vantagens sociais em a empresa dar o salto, mesmo que incorra em perda, se as externalidades reduzirem o custo do salto para os mesmos produtos ou para produtos relacionados para empresas concorrentes. Este tipo de repercussões ocorre, por exemplo, através da mobilidade laboral.¹⁸ Porque o valor social gerado pelo investimento num novo produto não é totalmente apropriado pela empresa original, é provável que ocorra subinvestimento no equilíbrio competitivo.¹⁹ Para estimular as externalidades e atingir níveis de investimento socialmente óptimos, as políticas industriais devem dar maior peso aos factores que o mercado não valoriza adequadamente (IGO).²⁰

Quadro A2: Efeito de distância, ICP e IGO nos aparecimentos de produtos.

	Aparecimentos de produtos (2015–18)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Distância (2014)	-0.043*** (0.001)			-0.044*** (0.001)
ICP (2014)		-0.003*** (0.000)		0.002*** (0.001)
IGO (2014)			-0.004*** (0.000)	-0.002** (0.001)
Ano EF	SIM	SIM	SIM	SIM
País EF	SIM	SIM	SIM	SIM
Observações	527,008	527,008	527,008	527,008
R-ao quadrado	0.011	0.006	0.006	0.011

Nota: erros-padrão robustos entre parênteses; *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$; constante não reportada; os valores de distância, ICP e IGO foram padronizados.

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

¹⁷ Empiricamente, a mudança de produto tem demonstrado ser substancial nos EUA (Bernard et al., 2010), mas num contexto de país em desenvolvimento os resultados são menos claros (Goldberg et al., 2010; Newman et al., 2013).

¹⁸ Imagine se a empresa quer produzir aço não ligado num país que não o tenha feito antes. Poderá ter de investir fortemente na formação de engenheiros mecânicos para operar as fundições. Estes engenheiros podem mais tarde ser contratados pela concorrência, quando perceberem que é rentável produzir aço não ligado no país. Os engenheiros podem também ser contratados por outra empresa que capitalize o fornecimento local de aço não ligado para fabricar produtos de ferro forjado no país.

¹⁹ Uma versão ligeiramente moderada do modelo encontra-se em Hausmann e Klinger (2007). A principal conclusão permanece intacta.

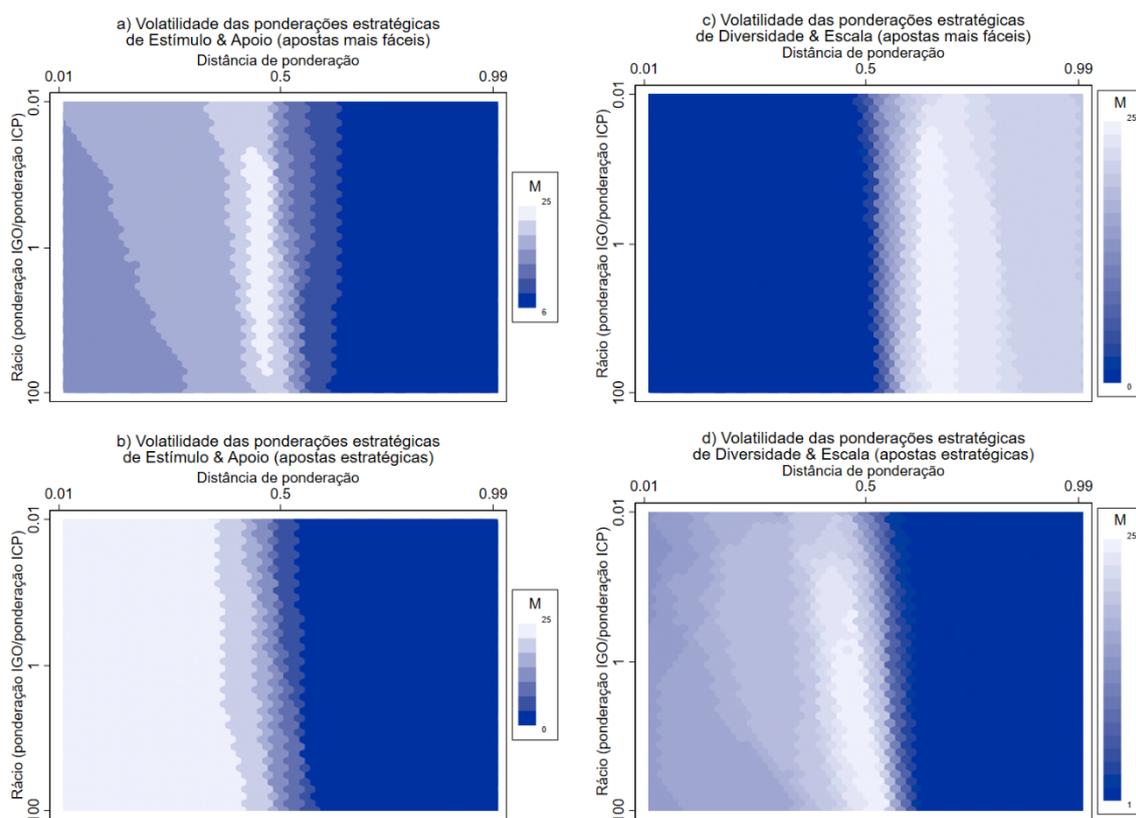
²⁰ Note-se que é provável que os agentes do mercado atribuam algum valor (inadequado) aos produtos de elevado IGO. Se uma empresa planeia dar o salto para vários produtos novos sequencialmente, tem um incentivo para dar os saltos iniciais para produtos que estejam melhor ligados a outros produtos altamente complexos. Porque o modelo de Hausmann e Klinger (2006b) é um modelo de gerações sobrepostas que considera apenas dois períodos de tempo, não aborda explicitamente este cenário.

Levamos esta ideia para os dados do Quadro A2. Este mostra os resultados do modelo de probabilidade linear descrito acima, mas com valores de 2014 de distância, ICP e IGO como variáveis explicativas. Todas as variáveis são padronizadas e a interpretação dos coeficientes é a descrita no Quadro A1 acima. Como seria de esperar, ao manter a distância constante, os países têm mais probabilidades de passar para produtos com pontuação ICP elevada. O mesmo não acontece com o IGO. O coeficiente negativo mostra que a probabilidade de passar para um novo produto está negativamente correlacionada com o IGO. Isto confirma que o IGO deve ter uma ponderação mais elevada do que o ICP.

Apêndice A5

Realizamos uma simulação de volatilidade para ajudar a explicar o impacto da escolha de ponderações na selecção de produtos-alvo. A Figura A3 apresenta quatro histogramas bivariados que mostram a co-ocorrência de produtos-alvo seleccionados entre cada uma das quatro combinações estratégia-componente e outros potenciais esquemas de ponderação. Por outras palavras, os histogramas exibem a sobreposição de produtos-alvo entre todos os esquemas de ponderação possíveis e cada um dos nossos quatro esquemas de componentes estratégicas. Por exemplo, a componente de apostas mais fáceis da estratégia Estímulo & Apoio identifica seis produtos-alvo semelhantes a uma estratégia extrema que coloca uma ponderação quase exclusiva na distância.

Figura A3: Verificação da robustez do esquema de ponderações.



Nota: a Figura mostra histogramas bivariados da sobreposição do produto-alvo de vários esquemas de ponderação arbitrária e dos produtos-alvo escolhidos por (a) a estratégia de Estímulo & Apoio (apostas mais fáceis), (b) a estratégia de Estímulo & Apoio (apostas estratégicas), (c) a estratégia de Diversidade & Escala (apostas mais fáceis), e (d) a estratégia de Diversidade & Escala (apostas estratégicas).

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

A simulação mostra que a relação das ponderações atribuídas ao IGO e ICP tem apenas um pequeno impacto na selecção do produto-alvo, quando se mantém constante a distância-ponderação. Isto é verdade nas quatro combinações estratégia-componente e é uma consequência da forte correlação positiva entre IGO e ICP (tipicamente, os produtos mais ligados são também mais complexos). Por contraste, há um salto descontínuo nos produtos identificados como alvos quando a ponderação dada à distância muda cerca de 0,5. Excepto para os que se encontram na componente de apostas mais fáceis da estratégia Estímulo & Apoio, os produtos-alvo mudam mais ou menos completamente quando se atravessa o ponto de corte.

Há várias razões pelas quais a volatilidade documentada não constitui uma grande preocupação para as conclusões da nossa análise. Em primeiro lugar, a selecção dos produtos-alvo destina-se a correlacionar com a escolha das ponderações: a essência da abordagem do esquema de ponderação é seleccionar alguns produtos em detrimento de outros, dadas as suas características. Em segundo lugar, é importante referir a inter-relação estratégica entre a nossa escolha de ponderações e o salto descontínuo em torno do ponto de corte de 0,5 para a distância-ponderação. As componentes de apostas mais fáceis e de apostas estratégicas da estratégia Diversificação & Escala destinam-se respectivamente a captar produtos próximos de ICP/IGO mais baixos e produtos distantes de ICP/IGO mais altos. Como as componentes da estratégia Diversificação & Escala dão à distância um peso de cada lado do ponto de corte, captamos exactamente estes dois grupos diferentes de produto-alvo. Pelo contrário, com a estratégia Estímulo & Apoio queremos explorar o facto de ser mais fácil para Moçambique desenvolver uma vantagem comparativa em produtos que já são exportados (ver Quadro A1 e Figura A1), pelo que estamos principalmente interessados em captar produtos altamente complexos e conectados, mas distantes. Consequentemente, atribuímos uma distância-ponderação abaixo do corte em ambas as componentes da estratégia Estímulo & Apoio.

Quadro A3: Produtos-alvo da estratégia de Estímulo & Apoio, componente de apostas mais fáceis

Código SH	Descrição	Grupo de produtos	Classificação	VCR	Densidade	ICP	IGO	Pontuação ponderada
8479	Máquinas n.e.c.	Maquinaria e electrónica	1	0.09	-1.53	2.20	2.31	0.55
8431	Peças para utilização com guinchos e máquinas de escavação	Maquinaria e electrónica	2	0.06	-0.24	1.12	1.20	0.53
8485	Peças de maquinaria, não contendo características eléctricas, n.e.c.	Maquinaria e electrónica	3	0.12	-0.68	1.27	1.44	0.44
8412	Outros motores	Maquinaria e electrónica	4	0.04	-0.79	1.27	1.52	0.42
9024	Máquinas para testar as propriedades mecânicas dos materiais	Instrumentos	5	0.04	-1.16	1.55	1.62	0.35
8503	Peças para utilização com geradores eléctricos	Maquinaria e electrónica	6	0.16	-0.43	0.91	0.98	0.33
2501	Sal	Produtos minerais	7	0.01	2.41	-1.10	-1.62	0.32
4415	Caixas de embalagem	Produtos da madeira	8	0.13	0.61	0.27	-0.06	0.32
3602	Explosivos preparados, excepto pólvora	Produtos químicos	9	0.00	2.09	-1.05	-1.25	0.30
5602	Feltro	Têxteis	10	0.20	-0.46	0.81	1.02	0.30
8474	Maquinaria para trabalhar minerais	Maquinaria e electrónica	11	0.82	-0.39	0.76	0.94	0.29
2523	Cimentos	Produtos minerais	12	0.75	2.72	-1.43	-1.94	0.28
7602	Desperdícios ou sucata, alumínio	Metais	13	0.90	1.88	-0.98	-1.10	0.27
7302	Material de construção ferroviária de ferro ou aço	Metais	14	0.03	-0.10	0.53	0.61	0.27
4404	Tiras e outros pedaços de madeira	Produtos da madeira	15	0.23	1.01	-0.10	-0.54	0.27
0804	Abacates, ananases, mangas, etc.	Produtos hortícolas	16	0.28	3.15	-1.93	-2.24	0.26
8429	Bulldozeres autopropulsionados, escavadoras e rolos compressores	Maquinaria e electrónica	17	0.49	-0.25	0.43	0.90	0.26
2306	Óleo vegetal sólido e resíduos de gordura	Alimentos	18	0.69	2.03	-1.01	-1.33	0.26
8455	Aparelhos de laminagem de metais	Maquinaria e electrónica	19	0.00	-0.82	1.06	1.19	0.26
0511	Produtos animais n.e.c.	Animais vivos	20	0.42	1.75	-0.82	-1.10	0.25
8535	Aparelhos eléctricos para > 1 k volts	Maquinaria e electrónica	21	0.14	-0.65	0.91	1.05	0.25
0106	Outros animais vivos	Animais vivos	22	0.33	2.30	-1.35	-1.50	0.25
8438	Maquinaria para a preparação industrial de alimentos ou bebidas	Maquinaria e electrónica	23	0.21	-0.71	0.93	1.12	0.25
2713	Coque de petróleo	Produtos minerais	24	0.30	1.69	-0.76	-1.07	0.25
2202	Águas, aromatizadas ou adoçadas	Alimentos	25	0.35	1.24	-0.35	-0.75	0.25

Nota: a densidade refere-se ao inverso da distância e é calculada como distância menos 1.
 Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Quadro A4: Produtos-alvo da estratégia de Estímulo & Apoio, componente de apostas estratégicas

Código SH	Descrição	Grupo de produtos	Classificação	VCR	Densidade	ICP	IGO	Pontuação ponderada
8479	Máquinas n.e.c.	Maquinaria e electrónica	1	0.09	-1.53	2.20	2.31	1.52
9024	Máquinas para testar as propriedades mecânicas dos materiais	Instrumentos	2	0.04	-1.16	1.55	1.62	1.05
8412	Outros motores	Maquinaria e electrónica	3	0.04	-0.79	1.27	1.52	1.01
8485	Peças de maquinaria, não contendo características eléctricas, n.e.c.	Maquinaria e electrónica	4	0.12	-0.68	1.27	1.44	0.98
8431	Peças para utilização com guinchos e máquinas de escavação	Maquinaria e electrónica	5	0.06	-0.24	1.12	1.20	0.90
8455	Aparelhos de laminagem de metais	Maquinaria e electrónica	6	0.00	-0.82	1.06	1.19	0.76
8438	Maquinaria para a preparação industrial de alimentos ou bebidas	Maquinaria e electrónica	7	0.21	-0.71	0.93	1.12	0.72
8503	Peças para utilização com geradores eléctricos	Maquinaria e electrónica	8	0.16	-0.43	0.91	0.98	0.68
5602	Filtro	Têxteis	9	0.20	-0.46	0.81	1.02	0.68
8535	Aparelhos eléctricos para > 1 k volts	Maquinaria e electrónica	10	0.14	-0.65	0.91	1.05	0.68
8474	Maquinaria para trabalhar minerais	Maquinaria e electrónica	11	0.82	-0.39	0.76	0.94	0.64
8429	Bulldozeres autopropulsionados, escavadoras e rolos compressores	Maquinaria e electrónica	12	0.49	-0.25	0.43	0.90	0.57
8803	Peças de outras aeronaves	Veículos e equipamento de transporte	13	0.35	-0.81	0.53	1.00	0.54
8545	Artigos de carbono para fins eléctricos	Maquinaria e electrónica	14	0.12	-0.46	0.79	0.79	0.54
9205	Instrumentos musicais, sopro	Instrumentos	15	0.69	-1.61	1.11	1.03	0.52
8502	Grupos electrogéneos e conversores rotativos	Maquinaria e electrónica	16	0.61	-0.45	0.68	0.72	0.48
7302	Material de construção ferroviária de ferro ou aço	Metais	17	0.03	-0.10	0.53	0.61	0.45
7418	Artigos de cobre para uso doméstico	Metais	18	0.11	-0.42	0.56	0.68	0.44
6902	Tijolos, ladrilhos e produtos cerâmicos refractários semelhantes para construção	Pedra e vidro	19	0.15	-0.43	0.46	0.62	0.38
9023	Instrumentos concebidos para fins de demonstração	Instrumentos	20	0.22	-0.17	0.39	0.52	0.36
2826	Fluoretos	Produtos químicos	21	0.16	-0.51	0.51	0.53	0.32
4702	Polpa química de madeira, grau de dissolução	Produtos de papel	22	0.00	-0.43	0.71	0.41	0.30
9704	Selos postais ou de receitas	Arte	23	0.00	0.01	0.32	0.34	0.27
7905	Chapas e folhas de zinco	Metais	24	0.08	-0.44	0.00	0.60	0.27
4809	Papel químico	Produtos de papel	25	0.02	-0.58	0.45	0.49	0.27

Nota: a densidade refere-se ao inverso da distância e é calculada como distância menos 1. Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Quadro A5: Produtos-alvo da estratégia de Diversidade & Escala, componente de apostas mais fáceis

Código SH	Descrição	Grupo de produtos	Classificação	VCR	Densidade	ICP	IGO	Pontuação ponderada
7214	Outras barras de ferro, não mais trabalhadas do que forjadas	Metais	1	0.01	2.12	-1.16	-1.61	0.88
2402	Charutos e cigarros	Alimentos	2	0.01	1.99	-0.91	-1.39	0.88
2009	Sumos de fruta	Alimentos	3	0.05	2.09	-1.12	-1.59	0.87
1104	Grãos de cereais trabalhados	Produtos hortícolas	4	0.00	1.69	-0.46	-0.87	0.86
4104	Couros curtidos de bovinos ou equinos	Peles de animais	5	0.04	1.86	-1.01	-1.40	0.78
1102	Farinhas de cereais	Produtos hortícolas	6	0.02	1.91	-1.19	-1.46	0.77
1209	Sementes utilizadas para sementeira	Produtos hortícolas	7	0.04	1.72	-0.95	-1.15	0.75
0805	Citrinos	Produtos hortícolas	8	0.02	1.87	-1.20	-1.59	0.72
0102	Bovinos	Animais vivos	9	0.00	1.49	-0.50	-0.88	0.72
0304	Filetes de peixe	Animais vivos	10	0.08	1.78	-1.04	-1.47	0.71
1704	Açúcar de confeitaria	Alimentos	11	0.00	1.57	-0.61	-1.11	0.70
2403	Outros tabacos manufacturados	Alimentos	12	0.04	1.48	-0.61	-1.04	0.66
2207	Álcool etílico > 80%	Alimentos	13	0.00	1.67	-1.12	-1.27	0.66
0407	Ovos, na casca	Animais vivos	14	0.00	1.41	-0.52	-1.03	0.63
7902	Resíduos e sucata de zinco	Metais	15	0.06	1.45	-0.77	-1.00	0.63
3301	Óleos de essências de flores	Produtos químicos	16	0.01	1.72	-1.15	-1.60	0.62
0409	Mel	Animais vivos	17	0.00	1.64	-0.93	-1.53	0.62
0402	Leite, concentrado	Animais vivos	18	0.04	1.37	-0.77	-0.90	0.60
4819	Embalagens de cartão	Produtos de papel	19	0.07	1.30	-0.52	-0.84	0.60
0604	Outras partes de plantas	Produtos hortícolas	20	0.00	1.58	-1.14	-1.30	0.59
0301	Peixe vivo	Animais vivos	21	0.00	1.43	-0.80	-1.07	0.59
7313	Arame farpado de ferro ou aço	Metais	22	0.00	1.57	-1.03	-1.45	0.58
2101	Extractos de café	Alimentos	23	0.00	1.34	-0.67	-0.99	0.57
0811	Frutas e frutos secos, congelados	Produtos hortícolas	24	0.00	1.34	-0.53	-1.10	0.57
4707	Resíduos de papel	Produtos de papel	25	0.05	1.05	-0.21	-0.54	0.54

Nota: a densidade refere-se ao inverso da distância e é calculada como distância menos 1.

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

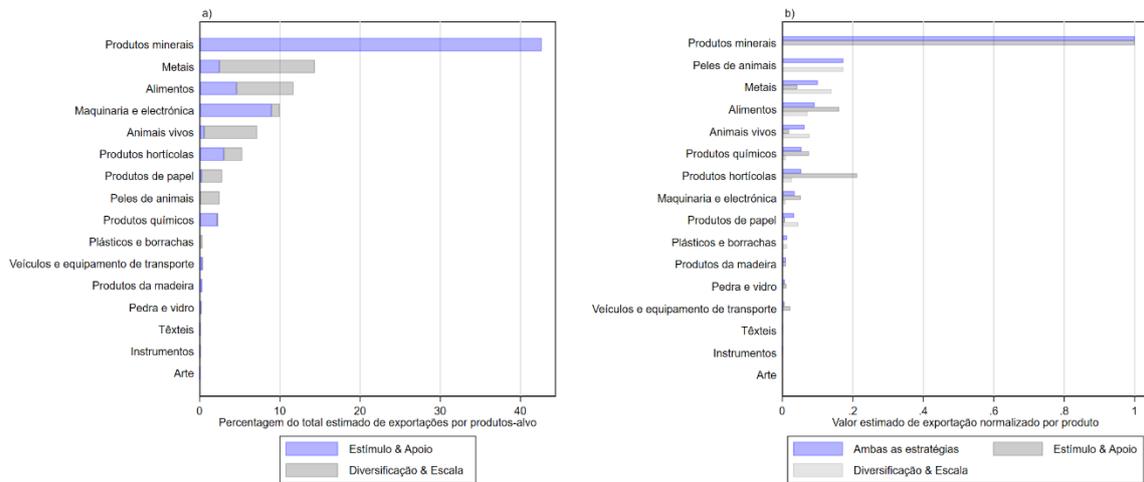
Quadro A6: Produtos-alvo da estratégia de Diversificação & Escala, componente de apostas estratégicas

Código SH	Descrição	Grupo de produtos	Classificação	VCR	Densidade	ICP	IGO	Pontuação ponderada
6806	Lãs minerais e materiais isolantes	Pedra e vidro	1	0.03	-0.13	0.93	1.13	0.48
1104	Grãos de cereais trabalhados	Produtos hortícolas	2	0.00	1.69	-0.46	-0.87	0.45
9033	Outras peças para máquinas e aparelhos	Instrumentos	3	0.00	0.01	0.95	0.86	0.44
8801	Planadores, asas-delta	Veículos e equipamento de transporte	4	0.00	0.47	0.40	0.41	0.44
8428	Outras máquinas de elevação	Maquinaria e electrónica	5	0.09	-0.62	1.23	1.49	0.41
8433	maquinaria agrícola ou de colheita	Maquinaria e electrónica	6	0.00	-0.37	0.99	1.23	0.40
8608	Material ferroviário	Veículos e equipamento de transporte	7	0.07	0.03	0.72	0.79	0.40
4008	Placas de borracha vulcanizada	Plásticos e borrachas	8	0.01	-0.60	1.12	1.47	0.40
8709	Camiões de trabalho	Veículos e equipamento de transporte	9	0.00	-0.26	0.88	1.10	0.40
7307	Acessórios para tubos de ferro ou aço	Metais	10	0.01	-0.72	1.21	1.60	0.40
8436	Outras máquinas agrícolas	Maquinaria e electrónica	11	0.00	-0.45	1.12	1.28	0.40
8432	Máquinas para preparação ou cultivo do solo	Maquinaria e electrónica	12	0.05	0.09	0.66	0.71	0.40
5911	Artigos têxteis para uso técnico	Têxteis	13	0.00	-0.67	1.30	1.49	0.39
3921	Outras placas de plástico, folhas, etc.	Plásticos e borrachas	14	0.00	0.11	0.70	0.66	0.39
8442	Máquinas para fabrico de componentes de impressão	Maquinaria e electrónica	15	0.00	-0.67	1.23	1.48	0.38
4911	Outro material impresso	Produtos de papel	16	0.04	0.09	0.71	0.63	0.37
7211	Ferro laminado plano, largura < 600 mm, não revestido	Metais	17	0.00	-0.19	0.76	0.97	0.37
4902	Jornais, revistas e publicações periódicas	Produtos de papel	18	0.02	-0.33	0.92	1.10	0.37
8524	Fitas, cassetes, discos e CDs	Maquinaria e electrónica	19	0.02	-0.23	0.99	0.96	0.37
7326	Outros artigos de ferro ou aço	Metais	20	0.02	-0.40	0.98	1.16	0.36
2402	Charutos e cigarros	Alimentos	21	0.01	1.99	-0.91	-1.39	0.35
8468	Máquinas de soldar	Maquinaria e electrónica	22	0.08	-0.54	0.95	1.31	0.35
8546	Isoladores eléctricos de qualquer material	Maquinaria e electrónica	23	0.00	-0.37	0.92	1.10	0.34
0102	Bovinos	Animais vivos	24	0.00	1.49	-0.50	-0.88	0.34
2106	Preparações alimentares n.e.c.	Alimentos	25	0.01	0.73	0.23	-0.14	0.33

Nota: a densidade refere-se ao inverso da distância e é calculada como distância menos 1.

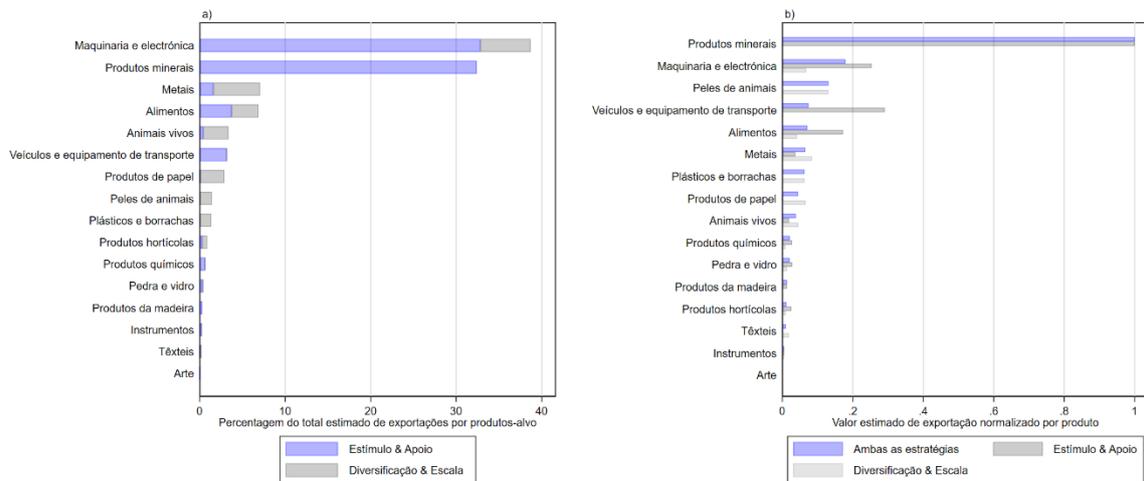
Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Figura A4: PEP total e PEP médio por secção de produto e estratégia (OLS)



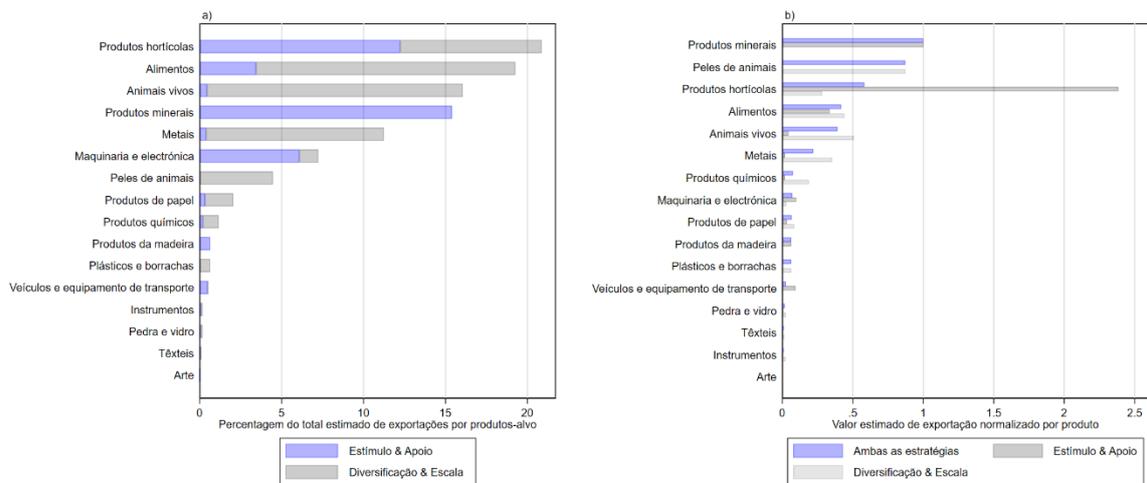
Nota: as estimativas do PEP baseiam-se na regressão OLS sem efeitos fixos (coluna 1, quadro 4).
 Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Figura A5: PEP total e PEP médio por secção de produto e estratégia (efeitos fixos OLS)



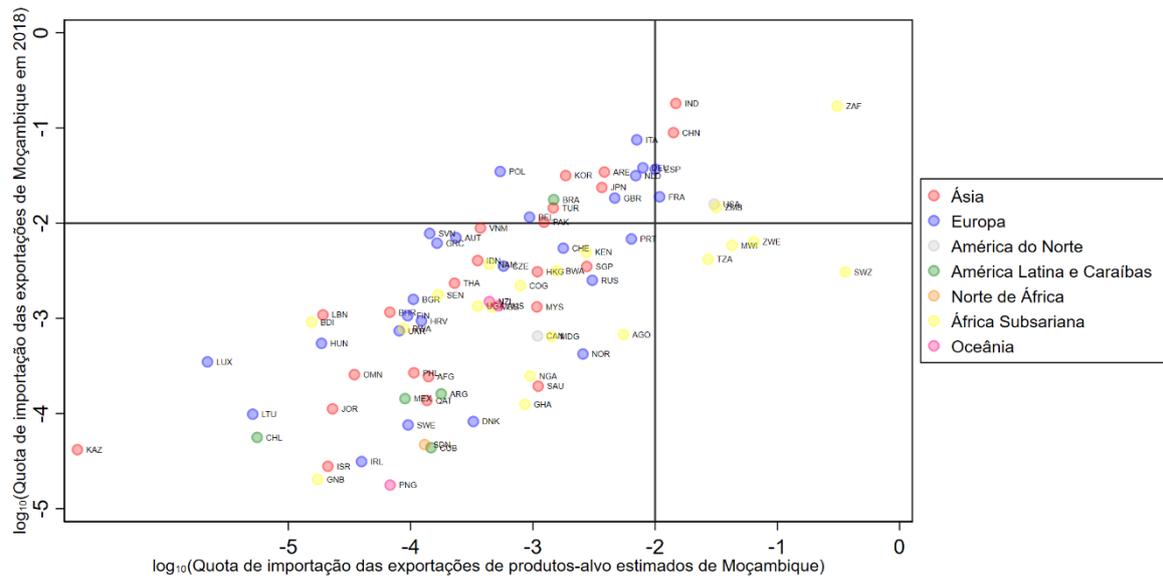
Nota: as estimativas do PEP baseiam-se na regressão OLS com efeitos fixos exportador-ano e importador-ano (coluna 2, quadro 4).
 Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Figura A6: PEP total e PEP médio por secção de produto e estratégia (PPML)



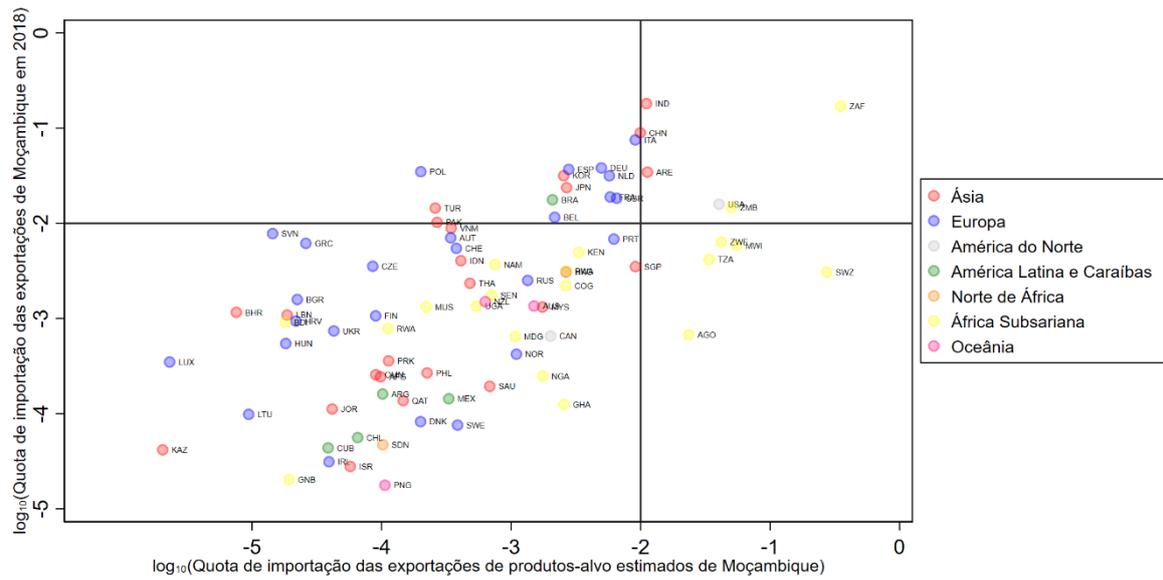
Nota: as estimativas do PEP baseiam-se na regressão PPML sem efeitos fixos (coluna 3, quadro 4).
 Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Figura A7: Quota de importação das exportações de Moçambique em 2018 versus quota de importação das exportações moçambicanas de produtos-alvo ao longo de oito anos (OLS)



Nota: as estimativas do PEM baseiam-se na regressão OLS sem efeitos fixos (coluna 1, quadro 4).
 Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

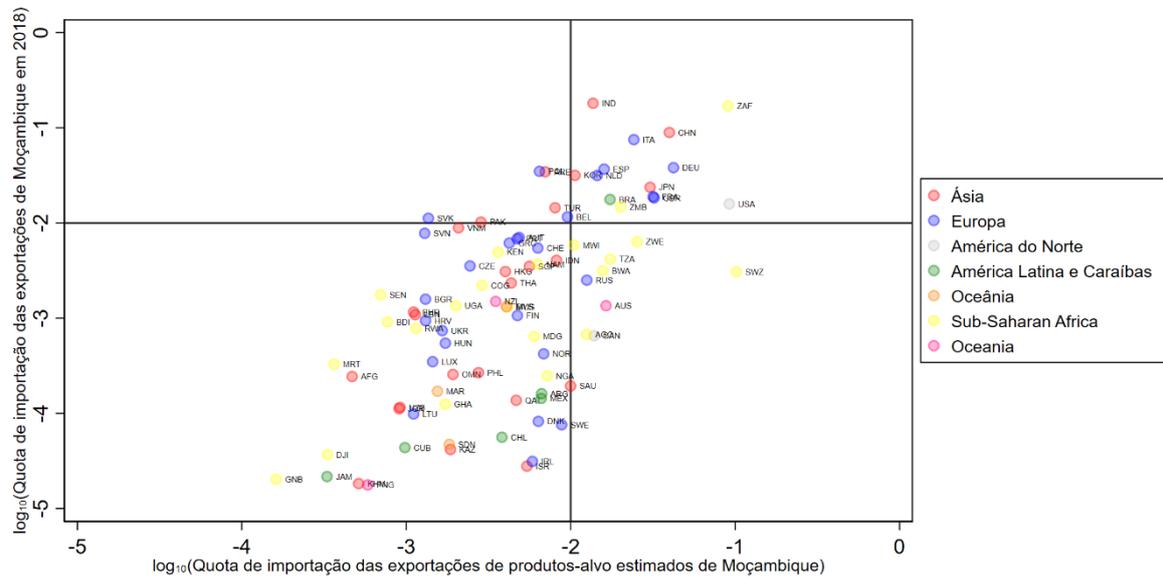
Figura A8: Quota de importação das exportações de Moçambique em 2018 versus quota de importação das exportações moçambicanas de produtos-alvo ao longo de oito anos (efeitos fixos OLS)



Nota: as estimativas do PEM baseiam-se na regressão OLS sem efeitos fixos exportador-ano e importador-ano (coluna 2, quadro 4).

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).

Figura A9: Quota de importação das exportações de Moçambique em 2018 versus quota de importação das exportações de produtos-alvo estimadas de Moçambique ao longo de oito anos (PPML).



Nota: as estimativas do PEM baseiam-se na regressão PPML sem efeitos fixos (coluna 3, quadro 4).

Fonte: cálculos dos autores baseados em dados comerciais do Growth Lab (2019).