

Porquê refletir sobre os resultados do PISA?

JOÃO ALMIRO

O PISA, Programme for International Student Assessment, é um programa, de iniciativa da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) que pretende avaliar o que os alunos de quinze anos adquiriram, no que respeita aos conhecimentos e capacidades que são essenciais para uma participação plena nas sociedades modernas. No PISA, não interessa somente assegurar se os alunos sabem reproduzir os seus conhecimentos, mas também averiguar se conseguem extrapolar o que aprenderam e aplicar os seus conhecimentos em contextos não familiares, dentro e fora da escola. Esta abordagem reflete o facto de as economias modernas valorizarem não o conhecimento, por si só, de cada indivíduo, mas sim o que cada um consegue fazer com os conhecimentos que possui (OECD, 2019a).

Segundo Schleicher (2019), para os alunos terem boas prestações no PISA têm que pensar para além dos conteúdos das disciplinas, aplicar o seu conhecimento criativamente a novas situações e demonstrar estratégias efetivas de aprendizagem. Este autor afirma ainda que se os alunos “aprenderem como se aprende e forem capazes de pensar por si próprios e de trabalhar com os outros, poderão chegar onde quiserem” (p. 3).

Os estudos do PISA tiveram início no ano 2000, e de três em três anos são testadas as literacias em leitura, matemática e ciências. Em cada um destes anos um dos domínios é estudado em mais profundidade. Em 2003 e 2012 foi a matemática o domínio principal, estando previsto que seja, também o domínio principal em 2021. Por vezes são avaliados outros domínios, considerados inovadores, como por exemplo a literacia financeira, a resolução de problemas em colaboração ou a competência global.

Para Schleicher (2019) o que faz a diferença no PISA reside nos seus métodos de trabalho. Segundo este autor, o PISA deve o seu sucesso ao esforço de colaboração entre os países participantes, envolvendo decisores políticos, especialistas e profissionais de diversas áreas a trabalharem, em conjunto, para construir consensos sobre quais os resultados de aprendizagem que interessa avaliar. Para o efeito, têm estudado a melhor forma de fazê-lo, desenhando e validando tarefas que possam avaliar adequadamente as aprendizagens dos alunos de todos os países participantes, tendo em atenção as suas próprias culturas.

No PISA, para além dos testes construídos colaborativamente, com a concordância de todos os países intervenientes, são também distribuídos questionários aos alunos, aos pais,

aos professores e aos diretores das escolas, com o objetivo de relacionar os resultados dos testes com a informação recolhida sobre as condições socioeconómicas dos alunos, as várias abordagens de ensino e os ambientes de aprendizagem. Assim, tendo em conta esses dados, os resultados nos testes são analisados, proporcionando informação e estabelecendo relações entre os desempenhos obtidos pelos alunos e as diversas variáveis demográficas, sociais, económicas e educativas, não esquecendo os professores, as escolas e os sistemas educativos (OECD, 2019a).

A importância dos resultados do PISA é nos dias de hoje inquestionável para muitos professores, educadores e decisores políticos, especialmente quando se pretende refletir sobre os currículos e os sistemas educativos de cada país. São muitos os decisores políticos que por todo o mundo usam os resultados do PISA para avaliar o conhecimento e as capacidades dos alunos dos seus países, comparando-os com os dos outros países participantes, compreendendo os aspetos fortes e fracos dos seus sistemas educativos e estabelecendo referenciais e metas para melhorias da educação, tendo como foco os resultados de aprendizagem. O PISA tem mostrado e comparado as medidas que vão sendo implementadas em cada país para melhorar as aprendizagens dos seus alunos, proporcionando uma oportunidade para os países aprenderem uns com os outros. Este estudo tem mostrado também que é possível organizar um sistema educativo que consiga, simultaneamente, proporcionar ensino de alta qualidade aos alunos e promover oportunidades de aprendizagem para todos (Schleicher, 2019).

A MATEMÁTICA NO PISA

Interessa clarificar o que realmente está a ser analisado com os testes do PISA. Para isso neste programa e ao longo dos anos, tem sido aperfeiçoado o conceito de literacia matemática, que é desde 2012 enunciado da seguinte forma:

Literacia matemática é a capacidade de um indivíduo formular, aplicar e interpretar a matemática em contextos diversos. Inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos matemáticos, processos, factos e ferramentas para descrever, explicar e prever fenómenos. Permite ao indivíduo reconhecer o papel da matemática no mundo e formular juízos e decisões fundamentados, como se espera de cidadãos participativos, empenhados e reflexivos. (OECD, 2019a, p. 75)

Segundo o quadro de referência do PISA 2018 (OECD, 2019a) esta definição de literacia matemática pode ser analisada

em termos de três aspetos interrelacionados: i) os processos matemáticos utilizados para a resolução dos problemas e as capacidades subjacentes a esses processos; ii) o conteúdo matemático que está a ser utilizado nos itens avaliados; iii) o contexto onde estão localizados os itens de avaliação.

Neste artigo, dou atenção somente ao primeiro destes aspetos, os processos matemáticos e as capacidades que lhe estão subjacentes, pois considero que é o que explica melhor o que se pretende quando se quer avaliar a literacia matemática dos alunos.

Assim, neste quadro de referência (OECD, 2019a) são definidos três processos matemáticos:

- i) **Formular matematicamente as situações** – Este é o processo que permite o reconhecimento de como os alunos são efetivamente capazes de reconhecer e identificar oportunidades de utilizar a matemática em situações problemáticas e de traduzir um problema da vida real através de uma estrutura matemática;
- ii) **Aplicar conceitos, factos, procedimentos e raciocínio matemáticos** – Este é o processo que permite compreender como os alunos são capazes de mobilizar conceitos, factos, procedimentos e raciocínios matemáticos para resolver um problema formulado matematicamente e obter soluções matemáticas para esse problema;
- iii) **Interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos** – Este é o processo que permite perceber como os alunos são capazes de refletir sobre soluções, resultados e conclusões de natureza matemática e interpretá-los no contexto do problema e determinar se esses resultados ou conclusões são razoáveis.

Neste quadro de referência (OECD, 2019a) é também indicado que as capacidades matemáticas que estão subjacentes a estes processos são avaliáveis e podem ser aprendidas pelos alunos quando interpretam do ponto de vista matemático as diversas situações ou quando resolvem problemas. O nível de literacia matemática dos alunos poderá aumentar se os alunos forem capazes de melhorar as suas capacidades matemáticas fundamentais aqui referidas: comunicação; matematização; representação; raciocínio e argumentação; conceção de estratégias de resolução de problemas; utilização das operações e da linguagem simbólica, formal e técnica; e utilização de ferramentas matemáticas.

Para ilustrar os itens utilizados no PISA na avaliação da literacia matemática, apresentam-se três exemplos de itens (figuras 1, 2 e 3) que já fizeram parte do teste do PISA 2012 e que foram disponibilizados ao público¹. É interessante observar nestes itens a ênfase na resolução de problemas e na comunicação, requerendo-se a interpretação e matematização das várias situações problemáticas, com exemplos em que são utilizadas

representações diversas, em contextos sociais variados, percorrendo os vários conteúdos matemáticos, como se ilustra nas figuras 1, 2 e 3.

ESCALAR O MONTE FUJI

O Monte Fuji é um famoso vulcão inativo, situado no Japão.



O caminho Gotemba que leva ao cimo do Monte Fuji tem cerca de 9 quilómetros (km) de comprimento.

Os caminhantes têm de estar de volta do passeio de 18 km pelas 20 horas.

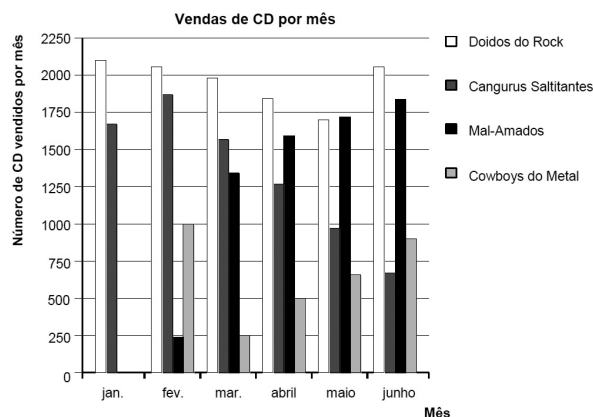
Toshi estima que consegue subir a montanha a uma média de 1,5 quilómetros por hora e descer ao dobro dessa velocidade. Estas velocidades têm em conta pausas para refeições e períodos de descanso.

Usando as velocidades estimadas pelo Toshi, o mais tardar, a que horas é que ele pode começar o seu passeio, de modo a conseguir estar de volta pelas 20 horas?

Figura 1. Escalar o Monte Fuji. PISA, matemática, Itens libertos 2012 (IAVE, s/d, pp. 19-20)

TOP 10

Em janeiro, as bandas *Doidos do Rock* e *Cangurus Saltitantes* lançaram, cada uma, um novo CD. Em fevereiro, seguiu-se o lançamento dos CD das bandas *Mal-Amados* e *Os Cowboys do Metal*. O gráfico seguinte mostra as vendas dos CD destas bandas de janeiro a junho.



O produtor da banda *Cangurus Saltitantes* está preocupado porque o número de CD vendidos diminuiu de fevereiro a junho.

Em quanto é que se podem estimar as vendas do mês de julho, se a tendência negativa se mantiver?

- A 70 CD
- B 370 CD
- C 670 CD
- D 1340 CD

Figura 2. TOP 10. PISA, matemática, Itens libertos 2012 (IAVE, s/d, pp. 6 e 8)

Este quadro de referência e os exemplos apresentados fazem-nos refletir sobre os documentos curriculares que agora temos em vigor em Portugal, que ignoram muitos dos aspetos do ensino e aprendizagem da matemática que estão sistematizados e enfatizados nestes processos agora descritos e nas capacidades matemáticas que lhe estão subjacentes.

¹ Estão disponíveis para consulta vários itens dos testes do PISA em: <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2012-2006-rel-items-maths-ENG.pdf> e <http://iave.pt/index.php/estudos-internacionais/pisa/instrumentos-de-avaliacao>

Percebe-se, também, o interesse e a relevância que poderá ter a análise cuidada dos resultados obtidos pelos alunos nos testes do PISA, cabendo aos decisores políticos de cada país tomarem as medidas necessárias para tentar melhorar esses resultados, observando, por vezes, o que se passa noutros países, apesar de viverem realidades e culturas diferentes.

PORTA GIRATÓRIA

Uma porta giratória é composta por três «asas» giratórias que rodam no interior de um espaço circular. O diâmetro interior deste espaço é de 2 metros (200 centímetros). As três asas giratórias da porta dividem o espaço em três secções idênticas. O esquema que se segue mostra as asas giratórias da porta em três posições diferentes, vistas de cima.

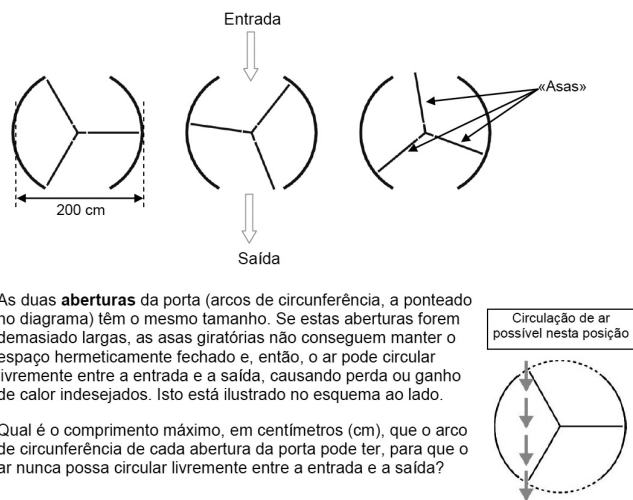


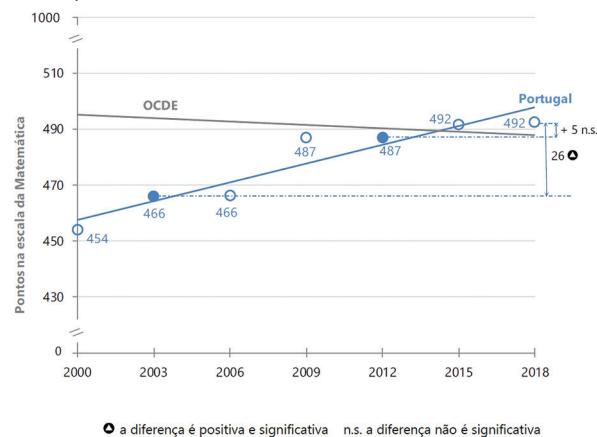
Figura 3. Porta Giratória. PISA, matemática, Itens libertos 2012 (IAVE, s/d, pp. 13-14)

OS RESULTADOS DE PORTUGAL NO PISA

Portugal participou nos estudos do PISA desde o ano 2000, em que estiveram envolvidos somente 43 países e economias. Nessa edição, Portugal ficou posicionado, em matemática, significativamente abaixo da média da OCDE, tendo, apenas, três países membros desta organização obtido menos pontuação do que Portugal. Deste então, o nosso país conseguiu evoluir positivamente, registando a maior subida em literacia matemática entre 2006 e 2009, como se pode observar no gráfico da figura 4. No PISA 2018, Portugal obteve 492 pontos em matemática e, comparando este resultado com os alcançados nos ciclos anteriores em que a matemática foi o domínio principal avaliado, verifica-se um aumento significativo de 26 pontos relativamente a 2003 e um aumento de 5 pontos relativamente a 2012. De 2012 para 2015, o acréscimo de cinco pontos na pontuação média de Portugal não é estatisticamente significativo e entre o ciclo de 2015 e o de 2018, a pontuação média em matemática não se alterou. De 2009 a 2018 não se verificaram diferenças estatisticamente significativas na média das classificações dos alunos portugueses em matemática.

Desde 2012, Portugal alcançou pontuações que colocaram os nossos alunos a uma distância da média dos alunos da OCDE estatisticamente não significativa (menor ou igual que 5 pontos)

e que se manteve nas duas avaliações seguintes com pequenas alterações, reafirmando a aproximação dos desempenhos dos alunos que estudam no sistema educativo português da média dos alunos dos vários países da OCDE. Considerando o total de países/economias participantes no PISA 2018, Portugal, com 492 pontos, ocupa a 28.^a posição num total de 78 países (Lourenço et al., 2019).



Nota. Os símbolos a cheio representam os anos em que a matemática foi o domínio principal

Figura 4. Evolução dos resultados médios nacionais em matemática entre 2000 e 2018 (Lourenço et al., 2019, p. 79)

No PISA 2018 é feita uma análise das médias dos resultados de cada país nas várias edições do PISA, estabelecendo a trajetória que melhor se adapta a esses resultados. Foi associada a Portugal, em matemática, uma curva “Positive, but flattening (less positive over more recent years)” (OECD, 2019b, p. 134) ou seja, uma trajetória positiva, mas com uma variação menor nos anos mais recentes.

A particularidade do público-alvo do PISA corresponder a uma determinada idade, 15 anos, faz com que a amostra, em Portugal, integre alunos de diferentes anos de escolaridade. Por exemplo, no PISA 2018 participaram 276 escolas, 5452 professores e 5932 alunos, de todas as regiões do país, dos quais 0,2% frequentava o 11.º ano, 57,4% frequentava o 10.º ano, 17,2% o 9.º ano e os restantes o 7.º e 8.º anos ou os percursos curriculares não regulares (Lourenço, et al., 2019). Analisando a pontuação média dos resultados obtidos pelos alunos portugueses em literacia matemática, tendo em conta o seu ano de escolaridade, é possível identificar uma linha com declive positivo em todos os anos frequentados pelos alunos com 15 anos que participaram no estudo, como se pode observar na figura 5 onde se apresenta essa evolução de 2000 a 2018.

No que se refere ao desempenho dos alunos de 15 anos no domínio da literacia matemática, foram definidos no PISA seis níveis de proficiência, que estabelecem os graus de complexidade e profundidade que os estudantes devem demonstrar no seu desempenho relativamente a cada um dos níveis. Assim, os alunos cujo desempenho se situa nos níveis mais baixos são os que demonstram menor proficiência – *low achievers* – e os

que se situam nos níveis mais elevados são os que demonstram maior proficiência – *top performers* (OECD, 2019a).

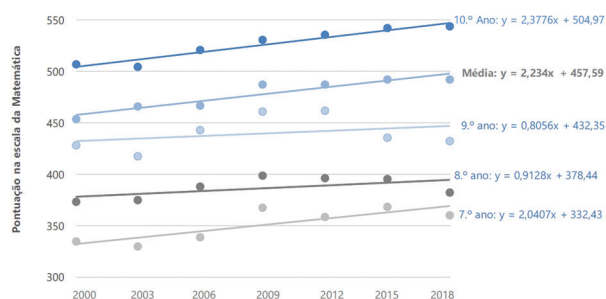


Figura 5. Tendência dos resultados em matemática, por ano de escolaridade (2000 – 2018) (Lourenço et al., 2019, p. 86)

Tendo em atenção os resultados dos alunos portugueses no que se refere aos níveis de proficiência, Portugal não apresentou alterações significativas entre a percentagem de alunos *top performers* e *low achievers* entre 2012 e 2018, embora tenha aumentado 1% a parcela de alunos com elevados desempenhos e reduzido 1,6% a percentagem de alunos com baixos desempenhos. Se se comparar com 2003 então as diferenças são significativas – um aumento de aproximadamente 6% dos alunos *top performers* e uma redução de quase 7% no grupo dos *low achievers* (figura 6). Em 2018, as percentagens de *top performers* e de *low achievers* dos alunos portugueses estiveram próximas da média da OCDE (Lourenço et al., 2019).

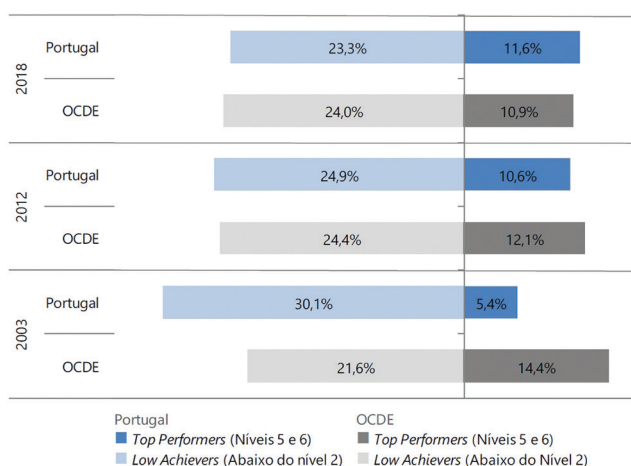


Figura 6. Percentagem de alunos Top Performers e de aluno Low Achievers em matemática – 2003, 2012 e 2018. (Lourenço et al., 2019, p. 88)

O estatuto socioeconómico e cultural dos alunos tem sido também um forte indicador do desempenho dos alunos portugueses nos testes do PISA. Tem sido constatado nas várias edições do PISA que os alunos socioeconomicamente e culturalmente mais favorecidos tiveram em média um resultado superior aos alunos menos favorecidos. Em 2012, em que a matemática foi o domínio principal, registou-se uma diferença nas médias, neste domínio, de 35 pontos (OECD, 2013).

ALGUMAS CONCLUSÕES PARA REFLETIR

No decorrer das várias edições do PISA têm sido estabelecidas relações entre o desempenho dos alunos nos testes e os dados recolhidos nos questionários aos alunos, pais, professores e diretores das escolas. São variadíssimos os aspetos que têm sido relacionados, tendo selecionado para este artigo aqueles que, neste momento, considere mais relevantes:

1. Uma das ideias que emerge dos estudos do PISA, aponta para o facto dos países com melhores desempenhos terem feito mudanças graduais na organização dos seus sistemas educativos, afastando-se da ideia de estratificar os alunos, colocando-os em escolas secundárias diferentes, com currículos exigindo níveis diferentes de capacidades cognitivas, encaminhando-se para um sistema em que todos os alunos são colocados em escolas secundárias com exigências curriculares semelhantes. Fica aqui subjacente a importância da necessidade de proporcionar, a todos os alunos, igualdade de oportunidades, acreditando que é possível que todos consigam altos níveis de desempenho, o que só é exequível, colocando-os, a todos, em escolas com igual grau de exigência (Schleicher, 2019).

A importância da igualdade de oportunidades já tinha sido realçada, particularmente no ensino da matemática, tendo por base a análise dos resultados obtidos no PISA 2012. Muitos professores adaptam o seu ensino às capacidades e necessidades dos alunos, baixando o nível das tarefas conforme as dificuldades que os alunos apresentam. Os dados deste estudo apontam para o facto de que os alunos têm melhores desempenhos, mesmo os que apresentam mais dificuldades, se lhes forem proporcionadas oportunidades para aprenderem matemática, semelhantes aos restantes alunos, inclusivamente com situações mais complexas. Evidencia-se neste estudo, que a solução não é baixar o nível de ensino para os alunos que apresentam dificuldades, mas sim proporcionar aos professores recursos, ferramentas pedagógicas e condições para ensinar turmas com alunos de níveis diferentes e organizar, se necessário, apoios suplementares para esses alunos (OECD, 2016b).

Ainda tendo por base os dados do PISA 2012, foram comparados os desempenhos dos alunos com o modo como os vários sistemas educativos lidavam com os alunos que apresentavam dificuldades. Deste estudo ressaltou a ideia de que a repetição de anos pode não ser o modo mais eficaz de ajudar os alunos que têm dificuldades. Pelo contrário, pode ser mais uma forma de reforçar as desigualdades socioeconómicas dos alunos. Sugere-se, assim, que para apoiar alunos com dificuldades de aprendizagem e problemas de comportamento será muito mais eficaz, por exemplo, disponibilizar tempos extras com os professores, canalizando os seus esforços para onde esses alunos têm mais necessidades (OECD, 2014b).

2. Como já referido, anteriormente, a capacidade de resolução de problemas é um dos aspetos essenciais a ser avaliado

nos testes do PISA, pelo que os resultados dos alunos como resolvedores de problemas foi também estudado e relacionado com o trabalho realizado pelos professores nas escolas dos vários países.

Assim, concluiu-se que nos países melhor classificados no PISA no que se refere à capacidade de resolução de problemas, os estudantes não se limitam ao estudo do currículo obrigatório, mas são também desafiados a resolver problemas da vida real procurando soluções de modo criativo e raciocinando fora do contexto escolar, transformando estes desafios em oportunidades de aprendizagem. Os resultados do PISA evidenciam que os professores e as escolas podem ter um papel muito importante no desenvolvimento da capacidade dos alunos para enfrentarem e resolverem problemas, especialmente se colocarem os alunos perante situações semelhantes àquelas que irão encontrar futuramente no seu dia a dia (OECD, 2014a).

3. A partir dos resultados do PISA 2012, também foi estudado se a memorização seria uma boa estratégia para ensinar matemática. Os resultados sobre o desempenho dos alunos apontam para que a memorização como estratégia de aprendizagem pode funcionar com problemas fáceis, mas é pouco provável que seja eficiente se for a única estratégia usada quando se resolvem problemas complexos de matemática. Concluindo, ainda, que para os alunos terem um desempenho de alto nível é necessário que aprendam matemática duma maneira reflexiva, criativa e ambiciosa, sendo indispensável explorar caminhos alternativos para encontrarem soluções, fazerem conexões, adotando diferentes perspetivas e procurando interpretações com significado (OECD, 2016a).

4. Por último, também foi analisada a qualificação dos professores e a sua formação, tendo sido estabelecidas relações entre os resultados obtidos pelos alunos nos testes do PISA 2015 e os dados recolhidos, a este respeito, através dos questionários. Assim, verificou-se que os países com melhores desempenhos nos testes procuram atrair os candidatos mais promissores para a profissão docente, compreendendo que essa aptidão pode e deve ser desenvolvida, ao longo da sua carreira, através de formação contínua de alta qualidade. Estes países consideram necessário aperfeiçoar o conhecimento de base dos professores, melhorar as suas qualificações profissionais e envolvê-los em atividades de desenvolvimento profissional, especialmente com atividades colaborativas entre pares (OECD, 2017).

Neste artigo escolhi algumas das conclusões que emergem dos estudos do PISA e que considero essenciais na elaboração do currículo de matemática e na organização de qualquer sistema educativo. Por um lado, a igualdade de oportunidades, acreditando que a matemática pode ser ensinada a todos os alunos, sem estratificá-los em turmas e escolas segundo o seu desempenho, não baixando o nível de complexidade do que

se ensina, procurando encontrar medidas de apoio aos alunos que apresentam dificuldades, em vez de usar a repetição de ano como falsa solução dos problemas com que as escolas e os professores se deparam. As soluções passam por proporcionar recursos, ferramentas pedagógicas e condições para os professores e organizar auxílios suplementares para os alunos que deles necessitem. Por outro lado, a necessidade de ensinar uma matemática criativa, reflexiva e ambiciosa, tendo por base a resolução de problemas, não se baseando somente em atividades de memorização, repetição e treino, mas procurando resolver problemas do dia a dia, raciocinando fora do contexto escolar, explorando caminhos para encontrar soluções, fazendo conexões e procurando interpretações com significado. Por último, a importância dos professores, valorizando a profissão docente e acreditando que para se ter um ensino de qualidade é indispensável pensar no desenvolvimento profissional dos professores, apostando na formação contínua que aperfeiçoe os seus conhecimentos e melhore as suas qualificações profissionais, promovendo especialmente atividades colaborativas entre professores.

Referências

- IAVE (s/d). PISA, Matemática, Itens libertos 2012. Obtido de http://iave.pt/images/FicheirosPDF/Estudos_Internacionais/PISA/PISA_2012_Itens_libertos_unit_coding.pdf
- Lourenço, V., Duarte, A., Nunes, A., Amaral, A. Gonçalves, C., Mota, M., & Mendes, R. (2019). PISA 2018 – PORTUGAL. Relatório Nacional. Lisboa: IAVE, I. P.
- OECD (2013). PISA 2012 Results: Excellence through equity: Giving every student the chance to succeed (Volume II). Paris: PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201132-en>
- OECD (2014a). Are 15-year-olds creative problem-solvers? PISA. Focus, 38. <https://doi.org/10.1787/5jz6zgzq6vnd8-en>
- OECD (2014b). Are disadvantaged students more likely to repeat grades? PISA. Focus, 43. <https://doi.org/10.1787/5jxwwfp1ngr7-en>
- OECD (2016a). Is memorization a good strategy for learning mathematics? PISA. Focus, 61. <https://doi.org/10.1787/5jm29kw38mlq-en>
- OECD (2016b). Should all students be taught complex mathematics? PISA. Focus, 65. <https://doi.org/10.1787/5jlsh10gd6lr-en>
- OECD (2017). What do we know about teachers' selection and professional development in high-performing countries? PISA. Focus, 70. <https://doi.org/10.1787/87acdc87-en>
- OECD (2019a). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD (2019b). PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do. Paris: PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Schleicher, A. (2019). PISA 2018: Insights and interpretations. Obtido de <http://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf> em dezembro de 2020

João Almiro

Escola Secundária de Tondela