

Uma Matemática diferente

Rijkje Dekker, Universidade de Utrecht

O sistema educativo holandês difere do português em muitos aspectos. Os estudantes holandeses são obrigados a frequentar a escola até aos 16 anos de idade. Como as nossas escolas primárias começam aos 4 anos, entre os 4 e os 16 anos todas as crianças vão à escola diariamente.

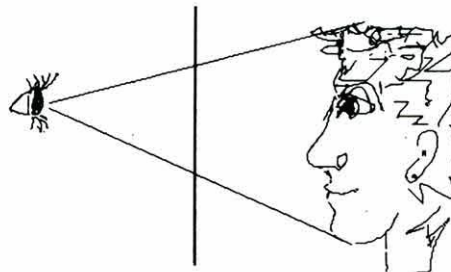
Em Portugal, a escolaridade obrigatória está a mudar nesta direcção e eu posso prever que esse facto terá uma enorme influência no vosso papel como professores. Passarão a ter, nas vossas aulas, crianças que antes teriam saído do sistema por diversas razões. As diferenças entre os vossos alunos quanto a motivação, conhecimentos, capacidades de aprendizagem e origem social e cultural aumentarão; como professores responsáveis por todos esses alunos, terão que encontrar uma forma de reagir a essa nova situação.

Na Holanda, reagimos muito mal às diferenças entre os alunos. Aos 12 anos de idade, no fim da escola primária, mandamos os nossos alunos para diferentes escolas secundárias: umas para os alunos mais fracos, outras que dão acesso a cursos médios e de natureza vocacional e outras, ainda, que preparam para a Universidade. Portanto, aos 12 anos de idade, faz-se uma escolha decisiva para o futuro dos nossos alunos. Teoricamente, três factores influenciam esta escolha: um teste nacional no fim da escola primária, o parecer do director da escola e a decisão dos pais. Na prática, parece ser a origem social e cultural dos alunos que determina quase exclusivamente esta *escolha*.

Na Holanda, muitas pessoas contestam este sistema que está constantemente sob discussão. Diversas escolas tentam, numa base experimental, outros sistemas. Algumas mantêm os alunos juntos durante os três primeiros anos da escola secundária sem reprovarem e oferecendo-lhes um programa que é uma espécie de combinação dos programas dos vários tipos de escolas secundárias.

Nestas escolas experimentais, as aulas são organizadas de um modo muito diferente do que se passa geralmente nas escolas tradicionais porque os professores querem ter uma atitude positiva face às diferenças entre os seus alunos. Em Matemática, por exemplo, os professores deixam que os alunos trabalhem muitas vezes em pequenos grupos (de cerca de quatro alunos) para que eles possam discutir, entre si, diferentes soluções para os problemas que encontram e ajudar-se uns aos outros. Os pontos de partida para as aulas de Matemática são muitas vezes escolhidos a partir do ambiente dos alunos. Isto é feito para motivar os alunos e para relacionar a Matemática com os conhecimentos que eles já têm do dia-a-dia. Os professores não dão uma importância tão grande ao conhecimento de factos e técnicas matemáticas, mas tentam estimular o pensamento mate-

mático discutindo as diferentes formas como os alunos resolvem os problemas e procurando que estas formas se vão tornando progressivamente mais matemáticas. Contudo, melhor do que explicar por palavras esta abordagem diferente da Matemática, será mostrar um exemplo concreto, deixando-vos decidir sobre se ele tem ou não alguma coisa de interessante.



Sexta-feira de manhã, segundo tempo. A turma 1E, uma turma do sétimo ano de escolaridade com 27 alunos, tem Matemática. Os alunos estão sentados por pequenos grupos. Raparigas e rapazes, negros, morenos e brancos, todos os grupos são mistos. Discutem o teste de Holandês que tiveram na aula anterior. O teste tinha sido muito mais difícil do que eles esperavam.

R., a professora, põe a mala em cima da mesa. Uma série de pequenos espelhos saem de dentro da mala: cor-de-rosa, amarelos, azuis, redondos, triangulares e quadrados.

«Olhem», diz ela, «comprei-os muito baratos no mercado. Eu queria um espelho que apenas reflectisse a minha cara. Mas tentei com todos e nenhum deles é suficientemente pequeno, por isso de pouco me servem».

Pega num pequeno espelho triangular e segura-o em frente da cara, como se quisesse verificar uma vez mais, numa tentativa final.

«E se o colocar mais distante da cara?», sugere um aluno.

R. segue a sugestão, mas diz que não resulta.

«Para mim, devia ter comprado um espelho com o tamanho da sua cara», diz um outro aluno.

«Sim, claro», responde R., «mas eu gostava de saber se seria possível com um mais pequeno».

«Mas não com um triangular», diz outro aluno, «porque a sua cara não é triangular, ou é?».

Risos.

«Estou a ouvir muitas ideias», diz R., «mas um conselho vosso um pouco mais preciso seria bem-vindo. Por isso, tentem encontrar no vosso grupo o tamanho de um pequeno espelho no qual consigam ver apenas a vossa cara. Eu irei vendo o que vocês vão descobrindo».

A actividade começa...

Jane leva o seu grupo até à porta da sala de aula onde

há um grande vidro. Como fora da sala está mais escuro do que dentro, o vidro funciona como um espelho. Ela tira o *baton* da mala e desenha o contorno da sua cara reflectida no vidro. Então começa a experimentar, andando para trás e para a frente.

«Para mim, não faz diferença estar mais perto ou mais longe», diz ela. Os outros elementos do grupo também querem experimentar.

«Nós limpamos isto depois», diz Jane para R. que se aproximava.

Karim tinha pegado num bocado de papel muito grande e segura-o entre dois colegas do seu grupo.

«Agora, faz um buraco no papel», diz a outro colega, «e vai aumentando o buraco, só até que eles consigam ver a cara um do outro».

R. aparece e parece muito surpreendida.

«Aprendemos isto na escola primária», explica Karim, «é a maneira de imitar espelhos verdadeiros».

O grupo de Linda tenta desenhar o que Karim e os colegas estão a fazer: à esquerda da folha de papel desenharam o perfil de uma cara, no meio uma linha que representa o espelho e à direita o perfil da imagem da cara no espelho. Estão a tentar desenhar linhas rectas do olho da cara para a parte de cima do cabelo e para o ponto mais baixo do queixo da imagem.

R. dá-lhes uma régua grande.

Marcel e o seu grupo não parecem estar a avançar muito. Pegaram em alguns dos espelhos de R. e passam o tempo a olhar para eles enquanto piscam os olhos.

R. vem ver o que se passa.

«Repare», diz Marcel, «se eu olhar com os dois olhos para este pequeno espelho triangular vejo as duas orelhas ao mesmo tempo. Mas se olhar só com um olho isso não é possível».

R. pega no espelho e tenta ela própria.

«Ela devia pensar que estávamos a piscar o olho às raparigas», diz Marcel baixinho quando R. se afasta.

No fim da aula, os grupos relatam uns aos outros o que descobriram. Jane explica de que modo ela e os colegas do seu grupo descobriram que quando se está muito longe do espelho não se vê mais da própria cara do que quando se está perto.

«Por isso, colocar um espelho longe da cara como fiz no princípio da aula não serve de nada», conclui R. que em seguida lhes pergunta se eles descobriram porquê.

Jane responde que não conseguiram descobrir exactamente porquê, mas julgam que isso tem alguma coisa a ver com o facto de, ao estarmos mais longe, vermos a cara mais pequena mas vermos também o espelho mais pequeno.

Karim e o seu grupo mostram o buraco na folha de papel através do qual dois alunos vêem, precisamente, a cara um do outro. O buraco é obviamente mais pequeno que as caras, mas tem mais ou menos a mesma forma.

«Então um pequeno espelho triangular como o que eu usei no princípio não é de facto tão adequado», comenta R. para a seguir perguntar se eles tinham descoberto alguma coisa sobre o tamanho do buraco.

Não, não tinham tido tempo suficiente para isso.

«Nós descobrimos qualquer coisa», diz Linda mostrando o desenho que havia feito com os seus colegas.

«Vejam», diz ela, «desenhámos a partir de um olho da cara linhas para o ponto mais alto do cabelo e para o ponto mais baixo do queixo da imagem e onde estas linhas cruzam o espelho é para onde temos de olhar no espelho para vermos o cabelo e o queixo. E se olharmos para estes tracinhos no espelho vê-se que é mais ou menos metade da cara».

«Então vocês são de opinião que a altura do espelho deve ser mais ou menos metade da altura da cara?», pergunta R.

«Sim», responde Jane um pouco hesitante, «mas nós não temos a certeza, estimámos um pouco».

«E para a largura é completamente diferente!», interrompe Marcel, «porque com dois olhos vê-se mais do que com um».

R. sintetizou no quadro tudo o que os alunos haviam descoberto. Mas, além das descobertas, há também novas questões. Ela anuncia que este estudo continuará na próxima aula. Com desenhos geométricos, como o grupo de Linda tentou fazer, descobrirão o tamanho exacto do espelho e a influência que tem olhar apenas com um olho ou com ambos. E ainda por que razão não interessa, de facto, colocar o espelho longe ou perto da cara. Então, descobrirão também muitas coisas novas sobre a reflexão e sobre triângulos semelhantes.

«Estranho», diz Jane no fim da aula, «todos os dias nos vemos ao espelho, mas quando começamos a pensar nisso, não sabemos nada sobre ele».

E, para mostrar a Jane e aos outros alunos que nesta aula eles já tinham descoberto mais do que muitos adultos, R. conclui lendo uma citação de uma novela holandesa, «Nunca mais durmas» de W. F. Hermans, sobre um geólogo que trabalhava nas montanhas da Noruega:

«Abro a minha bússola e olho para a minha cara no pequeno espelho.

Quando ma deu, Eve disse: 'Não sabia que a Geologia era uma ciência em que se tinha que estar sempre a olhar para o espelho'.

Tinha então doze anos, a minha irmãzinha. E ela tinha razão.

Uso a bússola muito mais vezes para ver a minha cara do que para medir a minha posição.

O espelho é tão pequeno que se vejo o nariz e os olhos, as orelhas são invisíveis. Se olho para o queixo, não consigo ver os olhos.

Mesmo quando afasto o espelho e o seguro à distância de um braço, ele ainda assim não reflecte inteiramente a minha cara.»

Nota: Rijkje Dekker é licenciada em Matemática e investigadora no Departamento de Educação da Universidade de Utrecht. É actualmente secretária-geral da CIEAEM.

Artigo traduzido por Paulo Abrantes