

Ensino da geometria com o Geogebra — duas experiências em diálogo

No ano letivo 2020-21 iniciámos uma experiência inédita. Como formadoras estamos, em conjunto, a realizar uma oficina de formação sobre a utilização do Geogebra para aprender geometria, dirigida a professores dos 1.º e 2.º ciclos. Esta oficina foi organizada para ser alimentada por duas experiências de ensino, a decorrer em simultâneo, de cada uma das duas formadoras com os seus alunos. A diferença entre as duas experiências de ensino, da responsabilidade separada das formadoras, é que uma de nós, a Graça, está a trabalhar com crianças do 1.º ano de escolaridade e a outra, a Cristina, com alunos de uma licenciatura de formação de professores e educadores, na unidade curricular de geometria. Os propósitos, os conteúdos e as metodologias de cada uma das experiências são naturalmente muito diferentes. Porém, o facto de estarmos em contacto sistemático e em situação de partilha na ação de formação aproximaram muito as duas experiências, bem como o interesse por estabelecer ligações e por refletir em conjunto sobre as nossas experiências separadas e tão distintas.

Este texto é da responsabilidade das duas formadoras e é escrito numa fase avançada do ano letivo, em que as duas experiências de ensino estão a chegar ao fim. O nosso objetivo com a elaboração deste texto é partilhar algumas ideias que nos ajudam a refletir sobre o ensino da geometria com recurso a um ambiente de geometria dinâmica. Apesar de estarmos as duas em contacto sistemático para organizar e dinamizar as sessões de formação contínua, decidimos usar uma metodologia de diálogo real para refletir em conjunto e escrever sobre estas experiências. Este primeiro texto resulta, portanto, de um primeiro diálogo que gravámos e do qual retirámos as ideias mais significativas. Naturalmente que, conhecendo-nos mutuamente muito bem, focámos o diálogo e disciplinamo-nos para não dispersar nem misturar as reflexões.

Para este primeiro texto, seleccionámos apenas a reflexão sobre a aprendizagem inicial das ferramentas do Geogebra. Decidimos, também, que será mais interessante recorrer a uma narrativa de discurso direto, seguida de uma breve conclusão. O diálogo que apresentamos é o primeiro de uma série cuja dimensão ainda não estabelecemos. Podemos, por isso, afirmar que as reflexões que apresentamos estão ainda em construção.

APRENDER A USAR AS FERRAMENTAS GEOGEBRA

— Sabes Graça, um dos aspetos sobre o qual tenho pensado muito é a aprendizagem das ferramentas geogebra. No ano passado, uma das razões porque eu acho que a minha experiência de utilização da geometria dinâmica falhou com os meus alunos foi porque não havia tarefas dirigidas para aprender a usar as ferramentas do Geogebra.

Os meus alunos não tiveram qualquer curiosidade em ir descobrir e explorar, só por si, o ambiente dinâmico.

— **Eu acho que com os pequeninos a atitude é diferente. A curiosidade é tanta, a vontade de explorar é tanta que eu tenho de funcionar um bocadinho sobre outra vertente.**

— É por isso que elaboras as tarefas que mostraste para eles aprenderem a usar as ferramentas? Não sei se davas este nome?

— **Chamo guiões. Tenho necessidade de elaborar o guião que é, precisamente, para os obrigar a parar um bocadinho naquele envolvimento e naquele entusiasmo todo e pensar naquilo que estão a fazer e dali tirar algum conhecimento matemático. A ideia que eu tenho é que para eles o computador e o tablet são jogos e, portanto, tudo é jogo e começam a encarar o Geogebra ou qualquer coisa que façam também como um jogo. Por isso, acham piada, exploram, mexem. Ao longo destes anos todos em que tenho usado o Geogebra, fui sentindo a necessidade de ter alguma coisa que os abrigue a parar, a pensar e a registar aquilo que vai acontecendo no computador, porque, se não, o entusiasmo é tanto que aquilo que eu quero que eles aprendam e que eles vejam ou a que estejam atentos passa um bocado ao lado.**

— Disseste aí uma série de coisas extremamente interessantes. Há uma diferença tão grande na atitude que os teus alunos têm, que acho que isto deve ser discutido de uma maneira mais extensa e mais calma, mais desenvolvida. Isto significa que podemos falar só sobre este aspeto — como começar?

— **Como este é o primeiro ano em que estou a trabalhar o Geogebra no 1.º ano, senti necessidade de começar com os conceitos mais simples, mais básicos e, ao mesmo tempo, ir trabalhando as ferramentas. Comecei com o ponto e daí foram surgindo outras ferramentas porque eles também vão desenvolvendo, vão questionando e vão eles próprios explorando (figura 1 – 1.º guião). Eu acho que é importante, sobretudo com os mais pequeninos, ter muitos momentos ou vários momentos para parar, para refletir sobre aquilo que está a acontecer no ecrã do computador porque, se assim não acontecer, eles encaram aquilo mais como jogo e a aprendizagem não tem, claro, os efeitos que nós estamos à espera.**

— Foi a partir da observação dos teus guiões que decidi que tinha de iniciar de outra maneira com os meus alunos. Eu tinha de começar com o sentido de que cada aluno vai ter que aprender a usar um conjunto de ferramentas com o objetivo de as usar para construção de conhecimentos geométricos. E esta relação é muito interessante. No teu caso, se tu não orientares o caminho de exploração, o entusiasmo deles é tão grande que não há reflexão sobre o que estão a aprender, sobre o que está a acontecer. No caso dos meus alunos, se eu não orientar não acontece nada. Como não há curiosidade e como não reconhecem o potencial de cada ferramenta

não avançam. E não há o entusiasmo lúdico e de exploração que os teus miúdos têm, eles não fazem nada. Isso foi o que eu senti no ano passado. Simplesmente, a maior parte dos alunos não explorava por si. Ensinar a utilizar as ferramentas teve que passar a ser um objetivo. E teve que ser um objetivo, com tarefas muito orientadas e muito autónomas.

— É engraçado pensar na enorme diferença entre as nossas intenções.

— Ou seja, aquelas orientações não são guiões, eu não chamei guiões, chamei tarefas autónomas. Embora não tendo esta designação foi sempre o que foi dito aos alunos, são tarefas autónomas que nem sequer chegam a ser discutidas, porque a maneira como são construídas é no sentido de que os estudantes possam desenvolver a sua aprendizagem sozinhos. Paralelamente a estas tarefas havia outras focadas nos conceitos geométricos, estas sim discutidas. Eu utilizo vários tipos de tarefas: as tarefas para aprender a usar as ferramentas geogebra e conhecer as funcionalidades do ambiente de geometria dinâmica; as tarefas geométricas para trabalhar os vários tópicos de geometria; e a resolução de problemas que também é outra componente das tarefas propostas. Há aqui uma diferença muito grande, porque para ti, as tarefas eram as tarefas.

— Eles são pequeninos, no 1.º ano eles não sabem ler e por isso há ali muita intervenção da professora. Eu normalmente chego à sala, apresento a tarefa e tenho de o fazer antes de mandar abrir o tablet, se não já não consigo cativar a atenção deles para aquilo que quero explicar, abro o Geogebra e apresento a ferramenta. Normalmente até faço assim: numa aula eles exploram livremente a ferramenta. Eles vão falando e eu vou passando e vou vendo o que eles estão a fazer e se se aproximam daquilo que eu quero trabalhar com aquela ferramenta.

— Então não se passa tudo na mesma aula? E como é que estão organizados na aula?

— Não. Nessa primeira aula, enquanto fazem a exploração livre da ferramenta, eu vou questionando enquanto decorre o trabalho em pares ou individualmente. No final, eu pergunto sempre o que conseguiram fazer com a ferramenta. Eles vão dizendo e há sempre um que conseguiu ir um bocadinho mais longe. Vamos partilhando e eu registo o que fizeram com aquela ferramenta. Depois, na aula seguinte, já trago o guião da tarefa.

— Mas há um grande período de tempo entre as aulas dedicadas ao Geogebra porque há outras atividades de outras áreas intercaladas.

— Só trabalhamos um tempo por semana. Depois da primeira exploração da ferramenta, na semana seguinte, quando lhes trago o guião, relembramos o que é possível e o que conseguiram fazer com aquela ferramenta e então aí sim, eles vão seguindo os passos do guião e vão fazendo aquilo que é proposto. Mas mesmo assim, eu tenho de andar muito próximo deles porque eles ainda não conseguem ler e também não conseguem reter mais de duas ou três orientações seguidas. Portanto eu vou andando, vou fazendo muitos momentos de pausa e são eles que vão orientando muito a aula, também. Se há um que levanta uma questão e, se vejo que estão muito envolvidos noutra coisa avanço, mas depois paro para explicar ou questionar se alguém sabe responder àquela questão do colega. E normalmente há sempre um ou outro que sabe.

— Acabas por partir muito do que eles são capazes de fazer sozinhos.

— Os meus alunos sabem muito sobre as funcionalidades tecnológicas. Por exemplo, hoje houve necessidade de falar no botão direito do rato para fazer a seleção de uma figura para depois a refletirem. Os que tinham tablet, não sabiam onde tinham o botão direito do rato e houve um que logo explicou “pões lá o dedo e esperas um bocadinho que logo aparece e depois já consegues fazer”.

CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO GEOMÉTRICO

— Portanto, são eles próprios que vão orientando. Para que haja de facto conhecimento matemático, tem que haver momentos de pausa, momentos de reflexão e no final uma síntese daquilo que aprenderam. Há sempre essa síntese do que aprenderam e outra ideia importante é que há muitas coisas que eles aprendem por si. Por exemplo, o que é um segmento de reta? Eu nunca expliquei, nunca senti necessidade de lhes explicar o que é um segmento de reta. Como os alunos usam, vão construindo o conceito. Depois, por acaso, surgiu a questão da diferença entre uma reta e um segmento de reta e eles, através da experimentação e da observação, foram dizendo o que achavam que era um e o que era outro.

— E o que é que eles achavam que era um e outro?

— Eles achavam que o segmento de reta tem um ponto para começar e um ponto para terminar e foi assim que eles disseram: “fazemos um ponto para começar e desenhamos outro ponto e ele termina e a reta nós desenhamos e por mais que se ande com a folha para um lado e para o outro não se consegue perceber onde é que ela começa e onde é que ela acaba, mas também tem dois pontos”. Eles veem os dois pontos na reta, mas não veem onde ela começa nem onde acaba e “o segmento de reta até pode ser um bocado da reta”. Portanto, são conceitos que eles vão construindo e eu acho que a imagem e a representação mental que eles vão criando, se calhar é presunção da minha parte, ou também porque gosto muito de Geogebra e já não sei trabalhar de outra maneira, mas eu acho que em lado nenhum conseguiriam construir uma representação, uma imagem mental tão correta e sozinhos praticamente, sendo depois só necessária a reflexão e a sintetização daquilo que eles vão construindo.

— Esse relato é muito interessante. E deixa-me dizer que eu comecei por ter os meus alunos a reagirem muito mal e alguns deles a quererem que o uso da geometria dinâmica não fosse obrigatório na unidade curricular. Nas primeiras semanas havia uma resistência enorme e numa conversa que tivemos eu disse: podemos mudar tudo menos a geometria dinâmica. Todo o trabalho que vamos realizar nesta unidade tem de ser feito com recurso ao Geogebra. Claro que eles foram ultrapassando a resistência e algumas semanas depois uma aluna disse-me — “Tenho uma coisa muito interessante para lhe dizer. Eu dou explicações a miúdos do 5.º e 6.º anos e a única maneira que eu encontrei para que eles percebessem, finalmente, a diferença entre reta, semirreta e segmento de reta foi usando o Geogebra”. Exatamente o que tu estás a dizer.

— Pois é. Eles mexiam, mexiam, arrastavam, arrastavam e comentavam “isto nunca mais acaba”. E como este muito outros conceitos que eles vão adquirindo.

— A minha aluna acabou ainda por dizer — “Tenho que reconhecer que o recurso à geometria dinâmica, do ponto de vista visual, cria condições para uma compreensão diferente. Os miúdos conseguem, de facto, entender o que é não ter princípio nem fim, que é uma ideia muito forte relativamente à reta. O Geogebra dá precisamente essa ideia porque por mais voltas que deem nunca aparece o fim nem nunca aparece o princípio.”

— Mas o professor tem de os ir questionando também, porque se não houver ali uma intervenção orientando-os e, sobretudo, questionando-os, as coisas passam ao lado. Eles veem, mas se não se perguntar o que é e porque é que é, nem sequer pensaram, nem se construiu dali um conhecimento que ficasse, que eles interiorizassem como algo importante e algo que aprenderam.

— É por isso que eu não podia ceder. Podia ceder em tudo, mas não podia ceder no recurso ao ambiente dinâmico e teve de ficar claro para eles que isso era completamente intocável porque eu estou completamente convencida que era isso que iria fazer a diferença. Não era nos conteúdos, os objetos a estudar poderiam ser triângulos ou quadriláteros, não era aí que estava a diferença. A diferença estava exatamente na geometria dinâmica e na forma de trabalhar as relações geométricas com base numa experimentação com todas as características que um ambiente desta natureza possibilita. Assim como tu também estás completamente convencida, e porque estás convencida também investes desta maneira, também tens essa atitude sobre a construção do conhecimento geométrico e da sua importância na construção do conhecimento matemático.

— Claro que sim. Daí a minha persistência na utilização do Geogebra como ferramenta de aprendizagem e como aprendizagem propriamente dita. Os alunos constroem conhecimentos com as ferramentas, uma vez que elas incorporam muitos conceitos matemáticos, e com as atividades que realizam com essas ferramentas.

— Felizmente que me mostraste os guiões que estavas a usar com os teus miúdos. A tua orientação das tarefas influenciou-me bastante. A ideia principal foi a de que houvesse algum objetivo de aprendizagem matemática, portanto não era só usar a ferramenta pois esta tinha que servir para uma aprendizagem matemática específica. Eu acho o teu primeiro guião sobre os pontos (figura 1), em que questionas o que é possível fazer com três pontos, um guião muito bem pensado. Esse guião influenciou muito esta minha nova forma de encarar a necessidade de aprender a utilização das ferramentas Geogebra. O que é possível fazer com três pontos é uma perspetiva matemática da utilização da geometria muito interessante para aprender a usar as ferramentas com o objetivo de aprender matemática. Não se trata de aprender a usar as ferramentas só porque sim, e esse potencial é inerente a toda a matriz conceitual dos ambientes de geometria dinâmica e tem que ser trabalhado também.

— Os guiões são pensados numa perspetiva de orientar/focar os alunos na realização da tarefa, explorando as ferramentas que lhes permitam construir os conceitos geométricos e avançar na aprendizagem matemática.

— Claro que a tua dinâmica de aulas é muito diferente da minha, pela diferença de idades e pela diferença de objetivos de aprendizagem. Eu quero que estes meus alunos, para além de aprenderem geometria, desenvolvam um conjunto de competências e de atitudes e, também, que ao desenvolvê-las, enquanto adquirem conhecimentos de

geometria, comecem também a ter uma perspetiva didática sobre esses conhecimentos. Eles estão a aprender geometria para irem ensinar geometria às crianças pequenas.

COMENTÁRIOS FINAIS

Com este primeiro diálogo pretendemos evidenciar algumas ideias em jeito de conclusão deste primeiro diálogo:

- A necessidade de criar tarefas de aprendizagem sobre as ferramentas e funcionalidades do ambiente de geometria dinâmica (guiões no caso do 1.º ano de escolaridade; tarefas autónomas com os estudantes adultos).
- O enorme poder de aprendizagem de conhecimentos geométricos inerente à utilização do ambiente de geometria dinâmica (AGD). Um AGD é uma representação do plano em que estão integrados os instrumentos comuns da geometria: a régua, o esquadro, o compasso, o transferidor. É importante destacar que um ponto livre num AGD representa qualquer ponto do plano e, por isso, ao trabalhar com um ponto livre estamos a trabalhar com todos os pontos do plano. Temos presente à nossa vista e podemos manipular o carácter infinito do conjunto de pontos do plano.
- A natureza de dependência dinâmica entre um ponto livre e um ponto construído, entre os elementos livres de uma construção e os elementos construídos a partir dos elementos originais. É esta dependência e a sua manipulação que nos permite explorar e conhecer as propriedades dos objetos geométricos construídos, por mais simples que eles sejam.
- O valor insubstituível de um AGD na construção do raciocínio espacial perante objetos geométricos que o sujeito cria ou constrói, que observa, analisa e manipula.

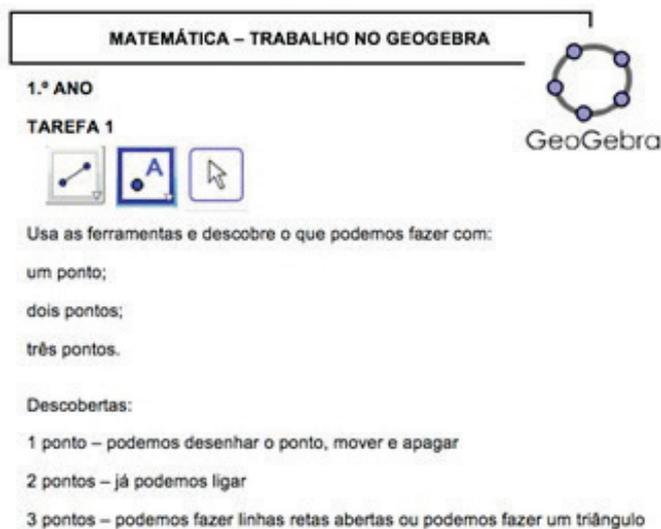


Figura 1. 1º Guião usado no 1º ano de escolaridade

CRISTINA LOUREIRO

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA

GRAÇA PEREIRA

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE ALAPRAIA