

Lesson study – Melhorar a aprendizagem dos alunos através da prática profissional colaborativa dos professores

INTRODUÇÃO

Com origem no Japão, onde é uma atividade comum às comunidades de professores que lecionam os primeiros 6 anos de escolaridade, a *lesson study* é considerada uma prática poderosa de desenvolvimento profissional e está fortemente implantada em vários países asiáticos. Na última década, como resultado de projetos e parcerias com instituições universitárias e/ou organismos de decisão educativa tem emergido em outros países, em particular nos E.U.A. e na Inglaterra, como meio para melhorar a qualidade da aprendizagem dos alunos. Em 2011 contactámos pela primeira vez com a investigação sobre a *lesson study* (35.ª Conferência Internacional *Psychology of Mathematics Education*) e, desde então temos procurado divulgar esta prática junto dos grupos de professores com quem trabalhamos.

Este artigo apresenta uma parte de um projeto realizado no âmbito da prática supervisionada do Mestrado em Ensino da Matemática, num agrupamento de escolas na região de Lisboa, que emergiu da necessidade sentida por um grupo de professoras, umas em formação inicial e outras em formação contínua, em analisar e melhorar a prática no ensino num tópico matemático em que os alunos geralmente apresentam dificuldades - Equações do 1.º Grau (Silvestre, Nunes & Jacinto, 2012). Assim, este estudo tem um duplo propósito: enquanto visa proporcionar experiências de aprendizagem em que a compreensão das noções

de incógnita, equação e solução é mediada pela utilização de materiais manipuláveis, é suportada por um tipo de trabalho colaborativo entre professores, com características muito particulares.

A ABORDAGEM LESSON STUDY

A *lesson study* é uma prática poderosa para apoiar o desenvolvimento profissional dos professores, visando melhorar o ensino e a aprendizagem dos alunos num determinado tópico, desenvolvida em contexto escolar, frequentemente com um número pequeno de professores e cuja identidade está na sua natureza investigativa, reflexiva e colaborativa (Perry & Lewis, 2009; Takahashi, 2010). As suas potencialidades residem na colaboração entre os professores, em particular, no momento de planeamento da aula, e no ciclo de trabalho que são chamados a desenvolver: (i) planificação; (ii) lecionação e observação; (iii) análise e reflexão; e (iv) revisão da planificação. Embora atualmente não seja prática corrente no Japão, alguns estudos mostram como a aula reformulada pode ser lecionada novamente (Dudley, 2011; Fernandez & Yoshida, 2004, citado por Fujii, 2016). A abordagem *lesson study* diferencia-se de outras que partilham o mesmo âmbito de desenvolvimento profissional pelo facto do seu foco ser a *aprendizagem* em contexto escolar (Figura 1), com especial ênfase no estudo de “como” é que os alunos aprendem.

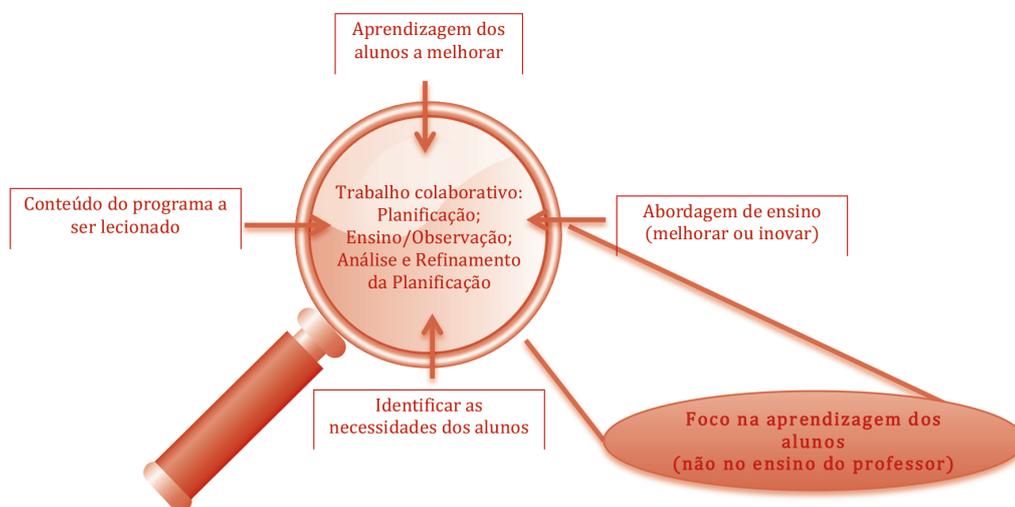


Figura 1. Aspectos do ciclo da *lesson study* com foco na aprendizagem dos alunos (Dudley, 2011)

As experiências baseadas em *lesson study* têm um impacto significativo na qualidade da aprendizagem matemática dos alunos, bem como no âmbito do desenvolvimento profissional dos professores envolvidos. Contudo, a literatura também identifica dificuldades na sua implementação devido à tradição de trabalho individual dos professores na cultura ocidental e à falta de compreensão sobre a natureza da *lesson study* (Fujii, 2016; Yoshida, 2012).

METODOLOGIA

Neste estudo seguimos uma metodologia de investigação qualitativa e interpretativa. As participantes, duas professoras com profissionalização e duas alunas da formação inicial de professores, encontravam-se a lecionar no Agrupamento de Escolas de Fernando Pessoa (Olivais). Os dados recolhidos ao longo das várias etapas do ciclo *lesson study* incluíram a gravação vídeo das sessões de trabalho colaborativo das professoras, bem como das aulas lecionadas. Foram também recolhidos diversos documentos de trabalho, como planificações, tarefas, produções dos alunos, reflexões e notas pessoais das docentes. Os dados apresentados neste artigo referem-se ao primeiro ciclo da *lesson study* em que a aula foi lecionada por uma das docentes em formação contínua, que também era professora cooperante. Neste artigo reportamos o caso deste ciclo de *lesson study*, que se constitui como o catalisador de aprendizagem tanto para os alunos como para o grupo de professores.

CICLO LESSON STUDY

Preparação da Aula. No âmbito do tópico “Equações do 1º grau”, no 7º ano de escolaridade, as professoras planearam a primeira aula de abordagem ao tema. Definiram o objetivo da aula, a forma de apresentar a tarefa e os materiais a usar (Hands-on Equations®), o trabalho dos alunos, o momento da discussão e a síntese final. Para além destes momentos da aula, foram antecipadas dificuldades dos alunos neste tópico (Rojano & Martínez, 2009) e definido o questionamento do professor com o objetivo de os ajudar a superá-las. Deste modo, as professoras começaram por simular a aula, recorrendo aos materiais disponíveis para o professor (Figura 2), explorando o momento da apresentação da tarefa e a negociação de significados de “incógnita”, “equação” e “solução”. Na figura, um dos dados representa 3 unidades e o outro o seu simétrico, um dos pinos representa a incógnita e o outro o seu simétrico.



Figura 2. Exploração do material Hands-On Equations®

Em paralelo com a exploração física do material, as professoras foram aperfeiçoando o plano de aula, registando possíveis questões a colocar aos alunos e fazendo o registo pictórico do que seria escrito no quadro (Figura 3).

(10 a 15 min) A aula será iniciada com uma discussão em grande grupo, que visa a introdução dos materiais Hands-on-equations.
Assim, procura-se que os alunos compreendam o significado de

Se olharmos para a representação (modelo físico) o que podemos dizer?
Que $x=5$.

Se olharmos agora para a representação o que podemos dizer?

O significado de $2x=8$: Como ambos os lados da balança têm o mesmo valor então $x=4$. Importante verificar esta situação representando $4+4=8$, logo $8=8$.

Passando a uma situação mais complexa, pede-se para os alunos procurem resolver o problema representado no modelo:

Por tentativa os alunos podem ser questionados se o valor desconhecido pode ser 1? Ou 2? Etc?
Os alunos vão perceber que esta igualdade só é válida se $x=6$. Assim pede-se que verifiquem na situação inicial com $6+6+2=8+6$, ou seja $14=14$.

Figura 3. Planificação da negociação de significados

Nesta aula o trabalho dos alunos consistia na resolução de quatro equações do primeiro grau recorrendo ao material manipulável, fazendo a representação pictórica das diferentes fases de resolução de cada equação e, por fim, verificando se o valor obtido era ou não solução da equação substituindo o valor da incógnita na expressão inicial. Na planificação as professoras anteciparam possíveis dificuldades dos alunos bem como formas de os ajudar a ultrapassá-las (Figura 4).

Pergunta 4
Das seguintes figuras encontra o valor desconhecido para cada uma das situações e verifica se é válido:

Dificuldades: Logo na pergunta 4, vão aparecer incógnitas nos dois membros. Colocar a questão: *Se retirarmos a ambos os membros uma peça desconhecida, há alteração na igualdade?* O objetivo é munir os alunos de uma estratégia que permite obter uma equação equivalente e facilita encontrar o valor da incógnita. Caso haja algum aluno que avance com esta hipótese pedir para ele justificar a sua estratégia.

Figura 4. Excerto do enunciado da pergunta 4 e da planificação referente à antecipação das dificuldades dos alunos.

A aula. A aula foi dada pela professora cooperante e observada pelas restantes professoras, que aproveitaram para fazer registos do que foram observando, nomeadamente, das dificuldades apresentadas pelos alunos que não foram previstas inicialmente e das interações entre alunos e a professora. A professora começou por apresentar o material Hands-On Equations® para introduzir o conceito de equação e negociar os diferentes significados. Logo de seguida os alunos passaram ao trabalho autónomo, procurando resolver as diferentes equações que lhes foram propostas, a pares (Figura 5).



Figura 5. Os alunos resolvem a tarefa usando o material Hands-On Equations® (trabalho a pares).

Através da manipulação do material, os alunos revelaram compreender o significado da igualdade e de incógnita, tal como se observa no diálogo seguinte:

Aluno: Eu tenho três pinos azuis deste lado [1º membro] e cinco do outro lado [2º membro]. Se tirar três de cada lado, a balança mantém-se igual.

Professora: Porquê?

Aluno: Porque cada pino azul representa a mesma quantidade que eu desconheço qual é, mas são todas iguais... cada peça azul. [Aula 1].

Justificação idêntica foi usada pelo par de alunos, que apresentou e discutiu a sua resolução com a turma (Figura 6).



Figura 6. Par de alunos apresenta a sua resolução à turma.

Tal como foi previsto na planificação da aula, os alunos fizeram as representações pictórica e algébrica em paralelo. A utilização da representação pictórica parece estabelecer a ligação entre a manipulação física dos materiais e a correspondente escrita algébrica, possibilitando a construção do significado de expressões equivalentes (Figura 7).

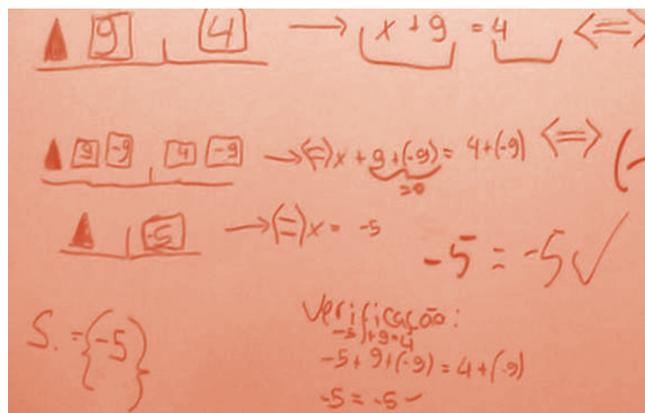
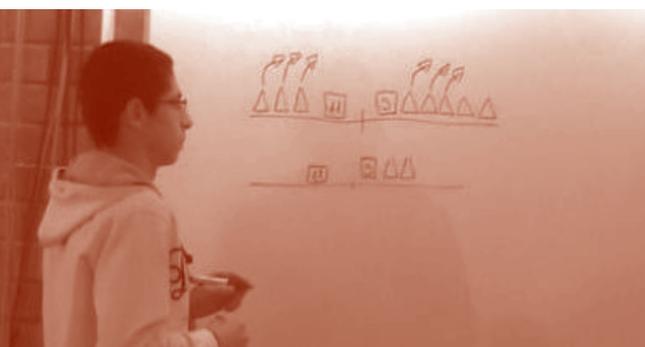


Figura 7. Passagem da representação pictórica para a representação algébrica.

Revisão da aula e preparação da aula seguinte. Após a aula, as professoras reuniram com o objetivo de refletir sobre o que observaram na aula, tendo como ponto de partida os seus registos. Da reflexão conjunta, as professoras concluíram que tal como esperado, a exploração intuitiva da noção de equação com o Hands-On Equations® foi bem sucedida, pois os alunos apropriaram-se com facilidade do material e resolveram equações simples intuitivamente, e desenvolveram o significado de igualdade entre duas expressões. Porém, foi também possível verificar situações inesperadas, nomeadamente, quando os alunos questionaram a existência de incógnitas e constantes em ambos os membros de uma dada equação, e discutiram se era possível “ler” a equação da esquerda para a direita e da direita para a esquerda.



Essa discussão, que não tinha sido antecipada pelas professoras, contribuiu para uma melhor compreensão da noção de igualdade entre duas expressões.

Considerando os aspetos apontados, as restantes professoras do grupo decidiram seguir o mesmo plano de aula, nos seguintes ciclos de *lesson study* mas incluíram uma discussão sobre a questão inesperada mencionada acima. No caso dos alunos não comentarem a possibilidade de “ler” a equação das duas formas, a questão seria lançada pelas professoras a fim de provocar essa discussão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste ciclo *lesson study* constituiu-se como uma oportunidade de as professoras refletirem sobre a sua própria experiência e aprofundarem o seu conhecimento matemático e didático. O trabalho colaborativo das professoras centrou-se no modo como planificam a aula, interação com os alunos, e como refletem sobre esses aspetos. A exploração do material e a antecipação do trabalho dos alunos permitiu que as professoras, em particular as estagiárias, se sentissem confortáveis em usar uma abordagem inovadora no estudo das equações do 1.º grau. A reflexão sobre a prática, em particular sobre o trabalho colaborativo, foi essencial na integração/desenvolvimento profissional das duas alunas da formação inicial.

Os resultados mostram também a importância dos modelos concretos para a apropriação de conceitos abstratos, quando essa transição é planeada de forma detalhada pelo professor e, em particular, quando são usadas tarefas adequadas aos materiais manipuláveis. Nesta aula, os alunos não só negociaram o significado de incógnita, equação e solução, como utilizaram de forma intuitiva o 1.º princípio de equivalência para resolver equações do 1.º grau. A utilização em simultâneo de vários tipos de representações permite dar sentido à escrita simbólica característica deste tópico matemático.

Em suma, com o desenvolvimento da *lesson study* foram criados meios que permitiram: i) um trabalho de formação contínua, cujo foco foi decidido pelas professoras, não se limitando a um conjunto de ações esporádicas e descontextualizadas; ii) um trabalho integrado na prática docente das intervenientes; e iii) assente num trabalho colaborativo autêntico, onde a situação em que o “formador dá vs. o formando recebe” não se verifica. Tão importante quanto o conteúdo da formação parece ter sido o contexto em que esta se realizou. Esta perspetiva encerra uma forma muito rica de ver o desenvolvimento profissional dos professores, responsabilizando-os pela sua formação, e alterando grandemente o papel do formador, que de transmissor de conhecimentos é

transformado em organizador e dinamizador de atividades, o que nesta área da formação em matemática propriamente dita é invulgar. As sessões de formação podem ser transformadas em espaços de trabalho colaborativo entre professores (Boavida & Ponte, 2002), numa lógica de poder e saber partilhados, partindo do princípio que a formação contínua depende, em grande medida, dos professores e da forma como estes encaram o seu desenvolvimento profissional.

Referências

- Boavida, A. M., & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp 43-55). Lisboa: APM.
- Dudley, P. (2011). *Lesson study: a handbook*. Acedido a 20 de Janeiro de 2012 em http://lessonstudy.co.uk/wp-content/uploads/2012/03/Lesson_Study_Handbook_-_011011-1.pdf.
- Fujii, T. (2016). Designing and adapting tasks in lesson planning: a critical process of Lesson Study. *ZDM Mathematics Education*. 48(4), 411-423.
- Nunes, C. C., Silvestre, A., & Jacinto, H. (2012). A Abordagem Lesson Study no ensino de equações do 1.º grau: Um caso de desenvolvimento profissional. In H. Pinto, H. Jacinto, A. Henriques, A. Silvestre, & C. Nunes (Eds.), *Atas do XXIII SIEM* (pp. 797- 800). Coimbra: APM.
- Perry, R., & Lewis, C. (2009). What is successful adaptation of lesson study in the US?. *Journal of Educational Change*, 10, 365-391.
- Rojano, T., & Martínez, M. (2009). From concrete modeling to algebraic syntax: Learning to solve linear equations with a virtual balance. In S. L Swars, D. W. Stinson, & S. Lemons-Smith (Eds.) *Proceedings of the 31st PME-NA*. Atlanta, GA: Georgia State University.
- Takahashi, A. & McDougal, T. (2016). Collaborative lesson research: maximizing the impact of lesson study. *ZDM Mathematics Education*. 48(4), 513–526.
- Yoshida, M. (2012). Mathematics lesson study in the United States: Current status and ideas for conducting high quality and effective lesson study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 1, 140 – 152.

CLÁUDIA CANHA NUNES

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE FERNANDO PESSOA, OLIVAIS
UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO DO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO,
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANA ISABEL SILVESTRE

ESCOLA BÁSICA D. PEDRO VARELA, MONTIJO
UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO DO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO,
UNIVERSIDADE DE LISBOA

HÉLIA JACINTO

ESCOLA SECUNDÁRIA JORGE PEIXINHO, MONTIJO
UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO DO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO,
UNIVERSIDADE DE LISBOA